
IOH: ALPH: BORELLI
ATRIUM
PHYSICO-MATHEMATICUM
APERTUM
AD
ÆDIFICIUM EIUS MAGNIFICUM
DE MOTV ANIMALIUM
LUGD: BATAV:
AP D PETRUM VANDER AA
MDCLXXXVI.



JOH. ALPHONSUS BORELLUS

Neapolit. Mathes. Professor

D E

VI PERCUSSIONIS,

E T

MOTIONIBUS NATURALIBUS A GRAVITATE PENDENTIBUS,

SIVE

Introductiones & Illustrationes Physico-Mathematicæ apprimè necessariæ ad opus ejus intelligendum

D E

MOTU ANIMALIUM

Unà cum ejusdem Auctoris Responsionibus in animadversiones Illustrissimi Doctissimique Viri D. *Stephani de Angelis* ad Librum de Vi Percussionis.

EDITIO PRIMA BELGICA,

Priori Italicâ multò Correctior & auctior, cui etiam locô figurarum lignearum prioris Editionis, substitutæ sunt nitidissimæ æneæ nec non triplices Indices locupletissimi.

Accurante J. BROEN. M. D. Leydensi.



LUGDUNI BATAVORUM,

Apud PETRUM VANDER AA, M D C L X X X V I.

CLARISSIMO CELEBERRIMOQUE

VIRO

D. D. JOHANNI NICOLAO PECHLINO;

PHIL: ET MED: DOCT: HUJUSQUE IN ACADEMIA KILONIENSI PROFESSORI ORDINARIO, DIGNISSIMO.

NEC NON

SERENISSIMI CIMBRIÆ PRINCIPIS REGII ARCHIATRO, CONSILIARIO,

&c: &c: &c:

Fratri mihi ex Affinitate conjuncto plurimum venerando.

Vir Celeberrime.



Dum mecum accuratius paulò perpenderem, Doctorum libris, id vulgò, præter eorum *nativam* (ut ita loquar) gloriam, ſuperaddi

 etiam

etiam honoris & ornamenti, quod in frontispiciis suis-gerant *dedicationes, aliorum* Celebrium Virorum Nominibus, vel *submissè* (tanquam ad Patrocinium supplicandum) consecratas, vel *amicè* (tanquàm ad observantiam & affectum testandum) oblatas; certè invincibilibus illicò rationibus adducebar, ut TIBI, Vir Celeberrime (qui *rariorum* tuarum virtutum: tàm scilicet ratione eximiæ *eloquentiæ* & *modestiæ*, quàm singularis *Doctrinæ & Experientiæ*: ergò, à *Terrarum Principum* uno, dignissimus non solùm existimatus es, ut *Medicæ Scientiæ* propagandæ dilucidandæque gratiâ, ex *natali solo* vocareris ad *Exteros*, sed etiam, ut simùl TIBI concrederentur Principum & *sanitas* & *secreta*) TIBI, inquam, ego submissè pariter ac amicè hìc consecratum venirem Incomparabilis *Johannis Alphonsi Borelli Neapolitani Atrium Physico-Mathematicum*: Atrium dico, utpote per quod, cuivis *Curioso* intrare necessarium existimo, antequàm splendidum

dictum illud *Motus Animalium Ædificium* perfecte perſpicere potis ſit. De Auctoris hujus (*maturè nimis*, eheu! ex orbe abrepti) *præſtantiâ*, non eſt quod ego hic multa enunciem Tibi, cui ea infinitè clarius perſpecta eſt quàm *mihi*; ſufficit ipſius ſcripta ab omnibus *ſeculi hujus* Doctis, propter multigenam ſolidiſſimàmque, quam continent, ſcientiam, *ſummè* exiſtimari, ſaltémque non ut *Idola* adorari. Paucis itaque, ſine prolixis verborum involucris, *Vir Excellentiſſime*, precor, *primò*, ut munuſculum hoc *librarium* ſereno animi vultu à me accipias, locumque ei quendam in *electiſſima Bibliotheca* tuâ, tanquàm in *perpetuum* quoddam honoris iſtius, & obſervantiæ, quam tibi *totô pectore* debeo, Τεκμήριον, concedere digneris; *ſecundò*, ut *dùm* tantô fruitur *Liber* hicce honore, patiaris inſuper quòd *Egomet ipſe* ex *affectus* tui theca non excludar: non equidem mihi *hactenùs* ulla, præter hanc, alia occaſio occurrit, quâ *debitam*

meam

JOH. ALPHONSUS BORELLUS
Neapolit. Mathes. Professor

DE
VI PERCUSSIONIS,

Unà cum ejusdem Auctoris Responsionibus in animadversiones Illustrissimi Doctissimique Viri D. *Stephani de Angelis* ad Librum de Vi Percussionis.



LUGDUNI BATAVORUM,
Apud PETRUM VANDER Aa,

M D C L X X X V I.

AUCTORIS

PROOEMIUM.

Non exiguam eſſe vim, & energiam percuſſionis, ſed ingentis potentiæ aliqua ex parte mechanici ſeniores comprehenderunt, ut ex iis, quæ Ariſtoteles poſteritati reliquit conjicere licet, is enim in mechanicis pro ſua ſagacitate motum eſſe cauſam energiæ percuſſionis animadvertit, & eò magis vim percuſſionis augeri, quò percutientis velocitas creſcit, non tamen percuſſionis naturam intimè percepit, atque aſſecutus eſt; ait enim motum augere, & addere pondus corporibus gravibus, & impetum eſſe gravitatem quandam fluentem; & quia actio gravitatis eſt compreſſio quædam, & impulſio, putavit vehementiſſimam illam compreſſionem, quam in percuſſione obſervamus, ab eadem virtute gravitatis aucta, & multiplicata à motu, & impetu provenire; hujus ſententiæ falſitatem ſatis perſpicuè ſuô locô declaravimus. Id ipſum problema, licet poſt Ariſtotelem à multis tentatum fuerit, nemo tamen ipſum abſolvit ejuſque receſſus penetravit, ex quo proindè conjicere licet, quàm difficile & quantis tenebris ſit obvoltum.

Poſteà præclarus Galilæus in opuſculo mechanico editô ejus juvenili ætate cauſam energiæ percuſsionis ſatis plauſibilem attulit deſumptam ex vulgatiſſimo principio, & pronunciato illo mechanico, quod momentum potentiæ tunc æquatur, momento reſiſtentiæ cum reciprocè eorum velocitates proportionales fuerint potentiis, ſcilicet reſiſtentiam cujuslibet vaſti corporis ſuperari, & elevari ab ictu corporis minoris, quia ei communicatur velocitas, quæ ad percutientis velocitatem eandem proportionem habet, quam potentia percutientis ad reſiſtentiam corporis percuſſi, at poſtmodùm perſpicaciſsimus ille vir inſufficientiam juvenilis ejus ratiocinii optimè percepit; nam verum eſt in trutina aut conſimili mechanico inſtrumento; quod inæqualia pondera poſſunt proportionalitèr ſuis velocitatibus contrariò ordine reſpondere, defectus ponderis ab exceſſu velocitatis compenſari, & tunc eorum momenta æquantur, ſed negotium percuſsionis longè diversâ ratione procedit; nam primò ignoramus, quidnam ſit, & in quo conſiſtat potentia percutientis & reſiſtentia percuſsi corporis; quia ex Galilæi ratiocinio concedendum eſt potentiam percuſsivam longè diverſam eſſe à motu, velocitate, aut impetu, quo corpora ſe percutientia agitantur; ſi enim eadem res eſſet potentia percuſsiva, & velocitas ejus, haberet

habcret potentia percutientis ad resistentiam percusi corporis eandem proportionem, quam habet velocitas percutientis ad velocitatem corporis percussi, quod est contra ejus hypothesim; habent enim proportionem reciprocam, scilicet si potentia percutientis esset unius gradus, & resistentia percusi corporis graduum 100, poni debet velocitas percutientis centupla velocitatis corporis percusi, ad hoc, ut reciproca proportio verificetur; cum tamen subcentupla esse deberet velocitate resistentiæ: si eadem res esset potentia percusiva unius gradus, & velocitas ejus, si ergò potentia percussiva totô cœlô differt à motu, & impetu, quidnam quæso aliud erit, forsan vis, & energia ponderis? at hinc sequitur corpora, quæ gravitate privantur, aut eam non exercent, dùm impellunt aliud corpus resistens nullam potentiam percusivam habere, & ideò hujusmodi potentia nihili quantumvis multiplicata per motus accelerationem nunquam quanta efficeretur, neque nihilum superare posset: sed in percusione transversali vel sursùm facta perpendiculariter ad horizontem malleus gravitate non agit, proptereaquòd nisus gravitatis efficitur tendendo deorsùm, nec vim ullam exercere potest, dum sursùm promovetur, ergò nullam potentiam percussivam habebit, & propterà non impelleret, neque percuteret corpora obstantia sursùm posita, quod repugnat sensus evidentiæ. Si igitur potentia percussiva non est facultas motus, nec vis ponderis, reliquum est, ut sit moles corporea, quod, licet videatur incredibile, vel saltem sit ignotum, ostendetur tamen in progressu hujus operis in percusione, moles corporeas suis velocitatibus reciprocè non respondere nam malleus, licet vehementissimè moveatur, antequàm percussionem inferat, & antequàm ad contactum percussi corporis perducatur, & resistentiam quiescentis corporis superet, tamen in actu percusionis non potest malleus pristinam velocitatem retinere, cogitur enim moveri eâdem velocitate simùl cum corpore percusso, quandoquidem concipi nequeunt duo corpora se tangentia & simùl agitata, quorum subsequens & propellens celerius moveatur, quàm antecedens impulsum, itaque aut comparatur velocitas mallei, antequàm percusionem inferat cum velocitate acquisita à corpore percusso, & tunc illa ad hanc velocitatem majorem proportionem habebit, quàm moles percusi corporis ad molem percutientis habent enim eandem proportionem, quam summa corporum percussi, & percutientis ad corpus percutiens, ut suô locô demostrabitur; aut comparantur percutiens, & percussum quandò unâ & eâdem velocitate in actu percussionis feruntur, & patet, quod velocitates non habebunt eandem

eandem proportionem reciprocam, quam habet potentia percutientis ad resistentiam corporis percussi potest enim potentia percutientis esse major aut minor resistentia corporis percussi, cum tamen semper eorum velocitates sint inter se æquales.

Ab hisce difficultatibus excitatus, ut conjicio, excogitavit, effecitque Galilæus duo præclara illa experimenta relata à Mersenno reflexionum physico-mathematicarum cap. 23. quæ ei communicavit vir clarissimus, doctissimusque Michaël Angelus Riccius, sic habent.

In medio chordæ arcus annexo fune cubitali, cujus infimo termino pila plumbea 2. unciarum pendebat, & hanc demisit à summitate arcus, notavitque flexionem ejus & tractionem chordæ; deindè decem libras collocavit in medio chordæ ejusdem arcus, quo detineretur chorda in eodem statuflexionis, cùm posteà robustiorem arcum sumpsisset cujus chorda eodem pondere cadente ad minus spatium adduceretur, expertus est non posse detineri chordam à 10. libris in eo loco, adquem vi 2. unciarum cadentium fuerat adductus, sed 20. libras requiri; undè concludebat, arcum adeò posse robustum fieri, ut nè quidem 100. libræ possint illum in eo situ retinere, ad quem à 2. unciis ut anteà cadentibus adductus fuit, quapropter vim percussionis aliquâ ratione infinitam esse. Aliam observationem affert de globo plumbeo, quem attenuet malleus cadens ex unius exempli causa brachii altitudine, quam attenuationem, licet primâ vice 10 libræ globum æqualem prementes efficiant, si tamen ictu repetitô malleus suum globum plumbeum jam depressum ex eadem altitudine percutiat, novam depressionem faciet, quam non possint aliæ 10. libræ hoc est 20. libræ efficere, quod si rursùs idem urgeas, tandem vis percussionis infinita concludetur.

Hæc eadem experimenta Galilæus ipse sæpiùs amicis communicasse, atque indèdeduxisse vim percussionis infinitam esse Raphael Magiottus, Bonaventrua Cavalerius, Famianus Michelinus, & alii Galilæi intimi amici multotiès testati sunt, prætereà in fine quarti dialogi de motu projectorum Galilæi innuit theoriam energiæ percussionis perobscuram esse nec aliquem eorum qui de hoc subjecto tractarunt penetrasse ejus recessus tenebris obvolutos, & omninò remotos à primis humanis imaginationibus, & inter alias conclusiones unam incompertam profert; scilicet quòd vis percussionis sit interminata, ni velimus infinitam appellare, & demùm hujus argumenti dissertationem alio opportuniorî tempore differre se velle.

Cùm

Cùm autem hoc Galilæus postremis suæ vitæ annis scripsisset, sperabatur post ejus mortem in armario secretiori inter alia scripta hanc dissertationem calamô exaratam saltem non omninò completam reperiri debere, sed non sine amicorum tristitia, nec inter schedulas reperta est pagella, quæ hoc titulo insigniretur, ut Galilæi hæredes mihi retulerunt; id ipsum testatus est clarissimus Torricellius, qui, ut audio, conatus est vestigia aliqua hujus cognitionis inquirere in suis lectionibus calamo exaratis de infinita Vi Percussionis, quas nunquam videre mihi licuit; sed nemo dubitat, Torricellium candidè pronunciâsse, non demonstrâsse, sed tantummodò conjecturas collegisse, quibus verisimilis, & probabilis infinita vis percussionis redderetur; & profectò cum Torricellio vivente, & post ejus mortem Florentiæ de hac re altum silentium, & cum ii, qui ejus lectionibus interfuerunt hanc scientiam unà cum Galilæo defunctam fuisse perpetuò questi sint; satis evincitur, Torricellium non demonstrâsse propositionem tamdiu desideratam, & arcanam.

Igitur postquam conceptà spe me frustratum viderem sæpius Galilæi verba mente revolvendo, cùm suaderi non possem, virum illum hallucinatum fuisse, reducebar multoties ad eandem contemplationem, si forte naturam energiæ percussionis attingere possem. At tandem post diuturnas mentis agitationes Dei beneficio hanc physicæ & mathematicæ partem ex integro propriò marte me reperisse putô, & veram & intimam naturam energiæ percussionis, ejusque causas, proprietates, & effectus in hoc libro luculentèr demonstrasse mihi videor, quæ saltem ob novitatem, & materiæ præstantam non injucunda fore censeo. Iis fruere lector, dum editioni reliquorum librorum ad motus animalium pertinentium incumbo. Vale.

DE VI PERCUSSIONIS

JO: ALPHONSI BORELLI.

De Motus Natura in genere.

CAPUT I.

cturus de vi, & energiâ percussionis operæ pretium duco prius aliqua de motu in genere, majori quâ potero brevitate, & perspicuitate, explanare, ut quid motus sit, quæ ejus causæ, atque principia, qui ejus effectus, quomodo producatur, vel destruatur, & alia hujus generis.

Et primò quoad motus definitionem, notum est, ut alibi exposuimus, definitionem esse notionem, seu ideam, qua mediante naturam rei definitæ clarè percipimus, & per quam eam distinguimus, & segregamus à qualibet alia; hoc autem consequimur, si seligamus proprietatem atque affectionem illius subjecti, quæ notissima est omnium, quæ eidem competunt; cumquè passio evidentissima, quam habent corpora, quæ motu locali agitantur, atque feruntur, & qua carent corpora omnia quiescentia, & immobilia, nil aliud sit, quam transitus, seu migratio ab uno ad alium locum. Erit igitur motus localis transitus successivus ab uno ad alium locum in aliquo determinato tempore excurrendo successivis contactibus partes omnes loci, seu spatii transacti sese consequentes. Motus ergo (res quippe evidentissima) ambagibus, & prolixiori expositione non eget, videturque modus corporum in quibus existit vel operatur, reducitur que ad genus quantitatis continuæ, non quidem permanentis, sed successivæ, quia nimirum motus tantam conne-

Motus definitio.

Motus de genere quantitatis continuæ successivæ est.

xionem habet cum tempore in quo tranſigitur, ut de ipſo motu nil aliud actu exiſtat, quam indiviſibile momentum in inſtanti temporis præſentis actu vigentis, & operantis; ſicuti enim temporis præteritæ partes non exiſtunt, neque futuræ, ſic quoque migrationis, ſeu tranſitus localis, quæ operatio quædam eſt, præteritæ partes, ſcilicet agitationes transactæ, ſeu futuræ non exiſtunt, niſi fortè quis velit ſpatium peractum in excurſione prædicti motus pro exiſtentia ipſius ponere, atque recognoſcere, quod quidem æquum non eſt, operatio enim motus, quæ in ſpatio transacto inſumpta eſt non exiſtit tota ſimul, ſed ſucceſſivè juxta fluxum temporis ſpatii longitudinem excurrit, quapropter rationalibus ſpatium peractum comparari poteſt cum temporis quantitate, quæ ſucceſſivè ab ejus fluxu menſuratur.

Quod vero motus de genere quantitatis ſit, conſtat ex præcipua paſſione quantitatis, quæcumque enim ſuſcipiunt magis, & minus, ſcilicet augeri in infinitum pariterque ad libitum diminui poſſunt, quanta omninò ſunt, ſed juxta partitionem, vel augmentum temporis, in quo motus efficitur, ſubdividitur quoque, vel creſcit migratio, vel tranſitus ſucceſſivus; igitur de genere quantitatis fluentis erit.

Sed licet motus ſine temporis fluxu intelligi non poſſit, & inter ſe ſint ità colligati, ut unus ſine altero exiſtere nequeat, non deſunt tamen aliquæ diverſitates; quibus diſcriminantur; tempus enim ſemper ejuſdem ſpeciei eſt, ſcilicet non datur tempus quod ab alio tempore differat celeritate, vel tarditate, ſolummodo enim minuitur, vel augetur per ſui extenſionem, ſicuti ſimplex longitudo lineæ rectæ non differt ab alia recta linea ſpecie, ſed menſura tantummodo, veruntamen in motu datur magis, & minus, nedum extenſivè, ut loquuntur, ſed intenſivè, ſcilicet eodem tempore fieri poſſunt duo tranſitus, ſeu motus inæquales inter ſe, quatenus in uno eorum majus ſpatium, quam in altero tranſigitur, & tunc primus motus velox appellabitur, ſecundus vero tardus; & hic patet quod motus velox revera major eſt motu tardo, non extenſiva quantitate, ſed intenſivo robore, & energia, ut ita loquar.

Vis celeritatis dicitur impetus.

Igitur in ipſo motu prout ejus intenſio conſideratur, concipi debet vis illa, & energia celeritatis, qua corpus movetur, quæ in ſumma

ſumma nil aliud eſt quam menſura vel gradus velocitatis ejus, atque hujuſmodi vis nuncupari ſolet impetus.

Animadvertendum tamen eſt, quod tranſitus motus localis duplex eſſe poteſt, nempe aut totius corporis, aut partis ejus; tranſitus ſeu motus totius corporis tum profectò fit, cum nulla ejuſdem corporis pars aſſignari poteſt, quæ locum non mutet, ſi vero ejusdem corporis una parte quieſcente circa ipſam reliquæ revolvantur. veluti circa centrum fixum, appellabitur hujuſmodi motus partialis.

Inſuper tranſitus motus localis aut fit ab uno ad alium locum ſpatii mundani, aut in ſpatio relativo alicujus continentis vaſis, ille appellabitur motus realis, & phyſicus, hic vero vocabitur motus relativus, licet multoties ſitum non mutet in loco, vel ſpatio univerſi, finge enim nautam à prora ad puppim navis ambulare, & interea navim totam à fluminis curſu æquali velocitate contrario motu ferri, conſtat nautam duobus motibus contrariis agitatum inter ſe æqualibus, proprio nempe, & ipſius navis ſemper in eodem ſitu ſpatii mundani conſiſtere, tunc quidem negari non poteſt verè moveri, licet ab uno ad alium locum univerſi non transferatur, habet enim tranſitum, velocitatem, & impetum reſpectu navis, non ſecùs ac motus in ſpatio mundano factus habet, igitur ejus migratio motus dici debet, ſed relativus tamen reſpectu ſcilicet ipſius navis, & aëris in ea contenti; accidit poſtea, ut contrario motu adveniente, locum & ſitum in mundano ſpatio non permutet; non repugnat igitur, ut motus fiant abſque migratione locali in ſpatio mundano dummodo tranſitum, & motionem retineant reſpectivam; nihilominus negari non poteſt in utroque motuum contrariorum, veram & realem migrationem in ſpatio mundano effici, & hoc nomine veri, & phyſici motus cenſeri poſſunt, licet poſtea ex contrariorum mixtione accidat, ut tantundem ratione hujus motus promoveatur in ſpatio mundano, ac regrediatur repellaturque à reliquo motu contrario, & ſic tandem in eodem loco, & ſitu conſiſtat.

Tranſitus in ſpatio mundano dicitur motus realis, & phyſicus, at ſi fiat intra vas aliquod tranſlatum, vocatur motus relativus.

De causis, & principiis motus.

CAPUT II.

Mirum profectò est rei evidentissimæ, & nostris sensibus semper expositæ, veluti motus est, tam reconditam, & ignotam esse causam ejus efficientem, primò enim ignoratur an principium motus effectivum quid corporeum sit vel prorsus incorporeum; pariterque disceptatur, an primum movens physicum omninò immotum, & quiescens esse debeat, vel potius mediante propria agitatione motum in reliquis corporibus creet. Tandem summâ contentione controvertitur, an aliqua corpora moveri possint à seipsis, vel potius quidquid movetur, à distincto separatoque motore propelli debeat: & profectò ut à postremo exordiamur, evidentissimum est aliqua corpora à distincto, & externo motore impelli, sic ea omnia quæ vehuntur, percutiuntur, aut projiciuntur manifestissimè ab externo impulsore promoventur: sed an reliqua omnia, quæ in mundo moventur, pariter ab extrinseco principio, & causâ propellantur, hoc profectò impossibile, & incredibile videtur, quandoquidem corpora gravia, & animalia per se videntur moveri, scilicet à causa, & principio intrinseco, & licet non desint qui ab externo generante moveri dicant, manifesta est hujus effugii insufficientia, quandoquidem generans dùm non existit, & extinctum est nec actu contingit, & impellit grave, quis unquam capiet id ipsum physica actione grave propellere? dicere postea à generante relinqui genitam virtutem motivam in corpore gravi, cujus ope deinceps motum descensus operetur, idem est ac negare gravia ab externa causa impelli, propterea quòd genita sive relicta vis motiva, quæ intrinsecè conjuncta est corpori ipsi gravi ea est proculdubio quæ grave immediatè impellit deorsum per se & physica actione; in animalibus postea patet primum movens esse aut spiritus, vel aliam vim animasticam, quæ interna causa est, non vero externa & separata, quæ seipsam, & organa animalis movet. Nec obstant ea quæ vulgò afferuntur, fore ut agens & patiens, ædificans & ædificatum, potentia & actus, non distinguerentur, si idem esset movens & motum. Quibus omnibus objectio-

Gravia & animalia per se, & a se ipsis moventur.

jectionibus responderi potest cum Aristotele relinquere sensum quo constat gravia, & animalia per se moveri, & hujus rei rationem quærere infirmæ mentis esse, nihilominus adductæ rationes facile dissolvi posse videntur, nam agens, & patiens ædificans, & ædificatum verè distinguntur in opificiis aliquibus artis, & in aliquibus motionibus, ut sunt projectiones, & percussiones; at in operibus naturæ utplurimùm non distinguitur agens, & patiens, eadem enim substantia animastica veluti ædificat, auget & movet animalis substantiam, eademque substantia corporis gravis migrat, & descendit à se ipsa impulsa; estque simul in actu, & potentia dum operatur, & tantummodo respectu, & ratione non substantia distinguitur agens, & patiens. Immò ut origo hujus deceptionis detegatur, animadvertendum est insufficientiam vocum errandi ansam dedisse, ut doctissimus Gassendus adnotavit, dicimus enim movere, quæ est actio agentis, & moveri, quæ passionem indicat, nulla verò vox neutrius generis in motione reperitur, quæ operationem tantummodo actionem passionemque subindicet, & siquidem usus vulgi, cujus est vis, & norma loquendi leges Philosophis præscribere deberet, profectò quidquid movetur, ut passionem sonat, à movente ut à causa activa moveri deberet. Sed aliunde notum est è contra philosophos veritati, & naturæ legibus obtemperantes, vulgum & usum loquendi corrigere, novas voces introducere, & in summa omnino contemnere vulgares loquendi modos. Veruntamen his non obstantibus adsunt quamplures voces, quæ actionem simul, & passionem subindicant, scilicet motum à se ipso factum, ut est operatio, cursus, ascensus, descensus, & quamplurima hujus generis, in quibus omnibus subindicantur operationes à se ipsis editæ. Neque postmodum in operationibus artificialibus semper distinguitur agens à passo, ut faber & domus, sed hæ simul in eodem subjecto existunt, ut sunt chori, exercitus, & authoma; in his enim iidem homines sunt quidem materia exercitus, & chori, pariterque sunt agentes operantes, scilicet iidem homines sunt qui militant, & in choro saltant & canunt, pariterque in horologio eadem machina materia est & simul movens principium quô horæ distinguuntur, reliquæque artificiosæ motiones subsequentes promoventur, & in hisce omnibus, vel saltem in primis moventibus, scilicet in spiritibus animasticis, & in

Fallacia peripatetici ratiocinii detegitur.

machina ratione tantum non substantia distinguitur agens à patiente, atque eadem substantia simul in potentia, & actu in hisce motionibus est; quapropter falsum est omnia quæ moventur in natura, à distincto, & separato motore impelli.

Causa physica efficiens motum in corporibus naturalibus corporea esse debet.

Quoad alteram partem an principium, & causa immediata physica, & naturalis motus sit prorsus incorporea omni magnitudine, & extensione carens videtur prorsus impossibile, si enim motio actio est, ea verò fieri non potest absque physico contactu, videtur prorsus incomprehensibile,ut id quod omnino indivisibile est,& non quantum se applicare possit atque contingere, comprehendere, atque impellere corpus quantum, quod movendum est; hinc deducitur movens physicum, quod actionem physicam immediatam & realem exerere debet in corpus extensionem habens, non posse carere dimensionibus, ac proinde esse quid corporeum ut nimirum immediate tangendo physicâ actione corpora promoveat.

Idem principium motum physicum efficiens motu quoque affici debet.

Postremô locô dubitatur, an causa, & principium movens debeat quoque motu affici, an verò omninò quiescere; notum est apud Platonem impossibile hoc videri nedum incomprehensibile, quandoquidem si duo corpora movens, & id quod moveri debet, sese mutuo contingant, atque movens omnino quiescat, nemo quidem capiet ab eo reliquum impelli nisi movens nisu quodam sese agitando reliquum è suo loco dimoveat, ac proinde virtus illa motiva in quiete constituta esset veluti dormiens, aut mortua, nec aliquando motum in reliquum corpus imprimere posset, & profectò nulla actio naturalis, & physica concipi potest absque motu locali, nisi quis velit moralem motionem (veluti illa est, quæ ab Aristotele motoribus cœlorum tribuitur, quæ movent ut expetitum, & amatum) quæ sanè physicam actionem, & motionem exerere non potest.

Projecta, postquam ab impellente disjuncta sunt, non promoventur à medio fluido, in quo existunt.

CAPUT III.

Cum sit evidentissimum, ut dictum est, corpora aliqua ab externo separatoque motore moveri, quæri solet quidnam prædicta causa movens potissimum efficiat, seu quodnam opus in natura producat; & quia videmus corpora, quæ vehuntur, impelluntur, aut ictum patiuntur ab externo motore nedum motu agitari dum moventi ipsi corpori conjuncta sunt, à quo veluti manu ducuntur, sed etiam postquam movens externum recesserit, corpora ipsa mota derelicta absque pædagogo motum prius inceptum exsequuntur, itaquè videntur nedum instructionem, & disciplinam, sed etiam vim, & facultatem acquisivisse, ut deinceps motum peragere possint; & quia motus subsequens actio quoquè est pendens ab alia causa non autem à nihilo, hinc infertur vulgò remanere in projecto, postquam ab impellente derelictum fuit, causam, & vim motivam à qua subsequens motus peragi, & continuari possit, cumque ponatur vis, & facultas motiva qualitas quædam, si hæc à projiciente impressa fuisset in corpus motum, tunc profecto motiva qualitas nempe accidens migraret è subjecto proprio in alienum, quod cum vulgò absurdum censeatur, commenti sunt novam causam impellentem, quæ nil aliud est quam medium ipsum fluidum, cujusmodi est aqua, aut aër, qui est motor substitutus à projiciente, quatenus apprehenso mobili illudque vehendo priorem motum continuat quousque extincta aëris motiva facultate tandem motus projecti extinguatur, & desinat. & licet hujusmodi sententia validissimis rationibus ab aliis rejecta sit, & præcipuè à Galilæo, operæpretium duxi nihilominus novis à me excogitatis rationibus ejusdem sententiæ falsitatem evincere.

Duplici modo defendi solet peripateticum pronunciatum, alii enim censent, quod dum saxum verbi gratia à manu apprehensum impellitur, antequam manus ipsum derelinquat, propellat non minus ambientem aërem, quàm saxum, cessante vero comitatu manus ejusque, propulsione saxum derelictum nullam vim motivam

per

per ſe habens perpendiculariter ad ſuperficiem terræ decideret ut grave, at quia undique cingitur ab aëre prius agitato & in motu conſtituto, fit ut ſaxum veluti à rapido flumine ab aëre circumambiente transferatur, quouſque aëris agitatio langueat, & tandem extinguatur unà cum motu ejuſdem ſaxi vecti: alii poſtea ejuſdem peripateticæ ſcholæ ajunt, quod aër projectum ſubſequens maxima rapiditate, & vi recurrendo ad replendum ſpatium à projecto derelictum, ne vacuum naturæ abominabile ſubſequatur, & ſic vehementiſſime poſticam partem ſaxi continenter premendo illud promoveat non ſecus ac pueri nucleos prunorum digitis poſtice expreſſos longe expellunt.

Si projectum ab aere impulſo transferretur, deberet quoque aer impelli ab alio aere, & ſic in infinitum.

Ut vero hujus ſententiæ vanitas oſtendatur, primò animadvertendum eſt quod ſi medium fluidum, ut aqua vel aër vehit ut flumen projectum corpus, poſtquam à projiciente derelictum eſt, concedendum quoque eſt aërem vel aquam impulſam quoque fuiſſe ab eodem projicente, quandoquidem tale medium fluidum mobile quoque eſt, cui de novo imprimitur motus, quo antea carebat; igitur ceſſante propulſione projicientis, niſi velimus admittere migrationem virtutis motivæ ab uno ſubjecto in aliud, ſcilicet à projiciente in fluidum ipſum, cogimur aſſignare cauſam à qua motus ſubſequens ejuſdem fluidi continuetur, & propterea reperiri debet aliud corpus fluidum ambiens aërem vel aquam hactenus projectam, & impulſam à quo ejus fluxus continuari poſſit, & cum eo etiam incluſum projectum transferat; id ipſum exterius fluidum deberet quoque impelli ab alio fluido ambiente, & ſic ſucceſſive in infinitum, quare non poſſet ſaxum projici per aërem niſi univerſo mundo ſimul agitato, hoc autem quam vanum, & impoſſibile ſit ſatis per ſe patet: quod ſi quis intra phialam aquæ plenam undique clauſam projectionem efficiat, ſiquidem ab aqua ſaxum ambiente promoveretur poſtquam à projiciente derelinquitur, licet aqua univerſa moveri, & circumduci concedatur uſque ad ſuperficiem continentis vaſis, tunc quidem extima aquæ ſuperficies vitro contigua, ſi virtute motiva careret, vehi, & propelli deberet à ſuperficie ejuſdem vitri, quæ omnino immobilis eſt, quod ſane vaniſſimum eſt; iis adde quod ſenſus evidentia conſtat, quod aër vel aqua parum diſſita à projecto nil prorſus movetur, ſed in tranquilliſſima quiete perſiſtit, hoc autem evidentiſſime obſervari

Experientia evincitur falſitas hujus ſententiæ.

poteſt

potest in aqua, quæ ab aliquo pulvere colorato non omninò tingatur, tunc igitur observabilis redditur motus ipsius aquæ ex translatione corpusculorum in ea innatantium, quæ in aliqua distantia à projecto corpore omninò quiescere videntur; idem in aëre observabis, si nimirum locus seligatur commodus, in quo motus, & agitatio atomorum terrestrium in aëre volitantium videri possit, is erit cubiculum clausum, intra quod ex foramine fenestræ radii solis immissi atomos in aëre volitantes conspicuas reddunt, & ibi pariter non agitantur atomi aliquantisper à projecto discretæ; quinimò si projectum incidat in acutam cuspidem stabilem, vel filo tenuissimo retineatur, tunc fiet reflexio ejusdem projecti per eandem lineam incidentiæ, & eodem tempore corpuscula in aëre, vel aquâ innatantia, quæ projecto contigua fuerant, illudque amplexa fuerant, prosequuntur priorem motum directum; unde conjicitur, quod fluidum quoque eodem motu directo agitatum non potest contrarium motum reflexionis ejusdem projecti procreare, scilicet ipsum vehere non potest retrorsum, dum fluidum antrorsum excurrit, & promovetur.

Sed multo clarius id ipsum constabit ex iis, quæ contra reliquam sententiam afferemus, scilicet ejus, quæ ad vacui horrorem recurrit; & quia ratio, quare absurdissimæ opiniones ab aliquibus mordicùs retinentur, est, quia verbis tantummodo acquiescunt, re interim neglectâ, non omninò perceptâ, aut oscitanter consideratâ; quam si accuratè & perfectè perspexissent, proculdubio eam repudiassent; erit igitur operæ pretium difficultates omnes prædictæ sententiæ peripateticæ accuratè explanare.

Proculdubio fluidum in quo projectum movetur, aut nullam condensationem, rarefactionemque patitur qualis aquæ natura, aut hydrargiri esse videtur, vel summoperè constringi, ac dilatari potest, ut aer.

PROPOSITIO I.

Si projectio fiat in fluido, quod condensari, aut rarefieri nequeat, resistentia anterioris fluidi ad locum cedendum æqualis est potentiæ aëris postice recurrentis ad spatium replendum.

In prioribus enim fluidis intelligatur corpus A B C transferri à loco Tab. I. Fig. I.

loco A ad D, manifestum est hic duas operationes effici, una est expulsio, & exclusio fluidi E D F ab anteriori situ, ut subintranti corpori A B C locum cedat, altera operatio est repletio spatii pôsterioris, quod mobile successivè derelinquit; & quia fluidum supponitur talem consistentiam habere, ut nullatenùs rarefieri, & condensari possit, igitur quanta moles fluidi ab anteriori loco excluditur, & removetur, tanta præcisè eodem tempore recurrit ad locum posticum, qui repleri debet; quapropter fluidum universum expulsum, & recurrens D G I L H concipi debet veluti series, & congeries plurium globulorum durissimorum, quorum unus motu continuatò, & successivo, æquali vi reliquum impellat, ita ut lineæ motus eorundem globulorum designent veluti spiras, vel annulos comprehendentes mobile A B C ab anteriore parte ejus versus posticam excurrentes, sequitur proinde, ut æquali velocitate discedat fluidum ab anteriori parte E D F, ac recurrat posticè ad replendum derelictum spatium A B C: & quoniam momentum, & vis resistentiæ, quam exercet fluidum, quod debet expelli ab anteriori situ E D F componitur quidem ex vi densitatis ejusdem fluidi, & ex vi velocitatis, qua moveri debet, non secus momentum virtutis, quo idem fluidum recurrit ad spatium posticum replendum componitur quoque ex densitate ejusdem fluidi, & ex velocitate, qua moveri debet, suntque tum densitates ejusdem fluidi æquales inter se, pariterque velocitates sunt eædem, ejusdemque roboris, igitur momentum, quo fluidum expellendum resistit, æquale erit momento fluidi posterius recurrentis, proindeque tanta erit præcise difficultas, & resistentia ad expellendum fluidum è loco E D F, quanta est vis recursus fluidi ad replendum spatium posterius relictum.

Ex mechanicis.

PROPOSITIO II.

Si postea supponamus non dari in rerum natura corpus fluidum, quod nullam condensationem, aut rarefactionem patiatur, ut verissimum est in omnibus concretis corporibus, tunc ostendetur, quod momentum, quo anterius fluidum E D F resistit expulsione è proprio loco majus est momento impulsus, quo idem fluidum recurrit ad replendum locum à mobili relictum.

Tab. I. Fig. I.

Supponatur ergo fluidum ambiens projectum esse aërem, profecto

ſecto dubitandum non eſt in tranſitu mobilis A B C ab A ad C aërem anteriorem R E F nedum è ſuo loco expelli debere, ſed inſuper neceſſe, ut aliquantisper condenſetur; ſupponamus ergo, quod totius molis aëris E O N F, quæ locum cedere debet mobili ſubintranti A B C una pars D O N reſtringatur, & condenſetur cum reliqua aëris mole O R N æquali A B C, tum profecto reſidua ſolummodo pars aëris E D F excurrere debet lateraliter ad replendum ſpatium relictum A B C, & quia moles aëris E D F minor eſt integra mole E O N F, ſeu B A C, igitur neceſſario rareſieri debet moles aëris E D F, ut amplius ſpatium A B C repleat, ni velimus vacuum admittere; & quia moles O R N æqualis eſt A B C ſeu E O N F & in illa præter aëris molem in ſua naturali raritate conſtituta inſinuatur quoque pars aëris ODN intra ejus ambitum condenſata, atque aër in ſuo ſtatu naturali contentus in ſpatio E D F poſt ejus rarefactionem replet integrum ſpatium A B C, quod eſt æquale ſpatio O R N, igitur denſitas anterioris aëris conſtipati O R N ad denſitatem aëris ampliati in ſpatio A B C eandem proportionem habebit, quam duo ſpatia O R N, & O D N ſimul ſumpta habent ad ſpatium E D F; ſed vis, & energia, qua aër condenſatus nititur ſe dilatare, efficitur à centro verſus ejus circumferentiam O R N (ſic enim ad priorem nativam dilatationem reduci poteſt) è contra vis, quæ exercetur ab aëre rarefacto, ut ſeſe conſtringat, & uniatur, efficitur à circumferentia verſus centrum; & quia eſt impoſſibile, ut aër anterior conſtipatus N R O ſe dilatet, quin propellat, & vim inferat mobili A B C, à quo reſtrictus fuerat, & è contra poſterior aër rarefactus dum ad naturalem conſtipationem ſeſe reducere conatur non poteſt propellere mobile A B C, quandoquidem ejus vis, & energia, & propterea ejus motus impulſivus, efficitur à circumferentia ad centrum ſui ſpatii; igitur quanto aër anterior eſt magis conſtipatus aëre poſteriori, tanto majori reſiſtentia impediet, & repellet mobile A B C perductum in E O N F, quod nititur illum è ſuo loco removere, quam ſit propulſio aëris poſterioris, à qua promoveri debet idem mobile anterius ab M verſus D, quapropter reſiſtentia aëris anterioris ad vim impulſivam poſterioris aëris eandem proportionem habebit, quam duæ moles R N O, & N D O ſimul ſumptæ ad ſolitariam molem E D F.

Et hactenus comparavimus resistentiam cum impulsiva virtute ejusdem fluidi pro ratione densitatum; remanent modo considerandæ velocitates earundem partium fluidi; & profecto certissimum est eodem tempore expelli portionem aëris E D F è suo loco, & repleri spatium derelictum A B C, in quo prædicta moles aëris reducitur, ampliaturque; & quia velocitates duorum corporum fluidorum æquales moles habentium, & eodem tempore exercitæ habent eandem reciprocam proportionem, quam spatia ab eis occupata, & transcursa, igitur velocitas aëris E D F in situ anteriori ad velocitatem, quam exercet in situ postico B A C eandem proportionem habet, quam spatium A B C ad spatium E D F; & quoniam momentum, quo anterior pars aëris resistit progressui mobilis A B C ad momentum, quo aër posterior recurrit ad replendum spatium ab eodem mobili derelictum, & cum quo eum propellit componitur ex proportionibus densitatum, & velocitatum earundem aëris portionum, scilicet ex ratione duorum spatiorum O R N, & O D N simul sumptorum ad spatium E D F, & ex ratione spatii A B C seu O R N ad idipsum spatium E D F, quapropter momentum resistentiæ aëris anterioris ad momentum impetus impellentis aëris postici eandem proportionem habet quam productum spatii O R N in spatium O R N una cum spatio O D N ad productum spatii E D F in se ipsum, & proinde manifestum est, resistentiam anterioris aëris majorem esse virtute impulsiva aëris posterius recurrentis ad spatium replendum.

Bened. Castel. de mens. fluent. aquæ lib. I. prop. 3.

Ex mechanicis.

His declaratis demonstrabitur propositio principalis hac ratione.

PROPOSITIO III.

Si fluidum recurrat ad replendum posticum locum, est impossibile, ut repellat mobile ulterius.

Tab. I. Fig. II.

Intelligatur mobile A B C impelli, vel trahi à vi motiva Z à loco X usque ad M; certum est, quod dum propulsio perseverat, medium fluidum anterius E O N F successive è suo loco repellitur, idque per latera G I, & H L recurrit ad replendum spatium à mobili derelictum versus M, & hic animadvertendum est, quod dum impulsio,

impulſio, vel tractio impellentis Z perſeverat ſemper cauſa effectiva recurſus fluidi per latera ad replendum ſpatium in M eſt vis ipſius Z, quæ expellit fluidum è ſpatio E O N F, quod conſequenter ſponte ſua recurrit ad replendum locum derelictum verſus M; & licet hæ duæ operationes fiant eodem tempore, ne vacuum admittatur, nihilominus prius natura videtur fieri expulſio anterioris fluidi E O N F, quam recurſus ad replendum poſticum ſpatium verſus M; his poſitis ceſſet impulſio impellentis Z, & conſequenter deficiet impulſus, & motus ipſius mobilis A B C, hoc autem deficiente, neceſſariò ceſſat propulſio, & expulſio fluidi anterioris E O N F, eoquod ſupponitur nullam vim motivam in mobile A B C remanere impreſſam ſubitò ac virtus motiva Z impulſionem refrænat; ex his facile oſtendetur impoſſibile eſſe, quod aër poſterius recurrens horrore vacui in M impellat mobile A B C, quoniam qnotieſcumque ceſſat, ac deficit finalis cauſa, atque efficiens prædicti motus, neceſſariò effectus à prædictis cauſis pendens ſcilicet tranſitus, & motus ejuſdem mobilis deficiet quoque, nec exiſtet in natura, ſed finalis cauſa recurſus fluidi verſus M ex hypotheſi eſſet timor vacui, qui in M remaneret, cum ſupponatur jam extincta facultas motiva in mobili A B C quando impulſio projicientis deficit, atque in ultimo inſtanti, in quo extinguitur prædictus impulſus externus, jam pervenerat fluidum in M, atque repleverat prædictum ſpatium, igitur immediatè poſt prædictum inſtans, in quo propulſio facultatis Z extinguitur non remanet ibidem ſpatium vacuum, ſed undique repletum, & proinde deficit ratio & naturæ neceſſitas, ut ibidem velociſſimè fluidum ambiens exportet ad replendum ſpatium illud, quod jam ſatis ſuperquè repletum eſt, quapropter eſt impoſſibile, ut fluidum recurrendo ad replendum poſticum locum propellat mobile A B C ulterius.

Quoad verò efficientem cauſam recurſus ejuſdem medii verſus M proculdubio deficit in eo inſtanti, in quo ceſſat actio, & propulſus facultatis motivæ Z, quia nulla alia cauſa defert fluidum verſus M, præter fluidum E O N F, quod à ſuo loco expulſum cogitur recurrere poſterius verſus M, hujuſmodi autem portio fluidi E O N F non moveretur, niſi è ſuo loco violenter propelleretur, excludereturque, non poteſt autem hinc expelli niſi à vi, & impulſu mobilis A B C, quæ impulſio cum ſupponatur in eodem in-

ſtanti ceſſare, deficiet neceſſariò effectus ejus, ſcilicet excluſio, & recurſus aëris per G, & H uſque ad M; quapropter eſt omnino impoſſibile, ut ceſſante impulſu projicientis, fluidum in M recurrens anterius propellat mobile A B C verſus D.

Sed demus hoc adverſariis, licet impoſſibile ſit, ſcilicet concedatur fluidum recurrere in M poſtquam vis projicientis Z deficit, nec amplius operatur; tunc profectò momentum, quo reſiſtit fluidum promotioni mobilis A B C (ex hactenus demonſtratis) ſemper majus eſt, vel ſaltem æquale momento virtutis impellentis ejuſdem fluidi, qua poſterius recurrendo ad ſpatium replendum, propellere debet idem mobile A B C; igitur obſtaculum, quod anterius impedit promotionem mobilis A B C majus eſt, vel ſaltem æquale virtuti impellenti ejuſdem fluidi poſterius recurrentis; ſed eſt impoſſibile, ut vis, & facultas minor, vel ſaltem æqualis, ſuperet, & vincat aliam vim majorem, vel ſibi æqualem, igitur recurſus fluidi poſterius propellentis non prævalere, neque ſuperare poteſt anteriorem reſiſtentiam ejuſdem fluidi, proindeque eſt omnino impoſſibile, ut projectum A B C poſtquam à projiciente derelinquitur, & nullam vim motivam in ſe retinere ſupponitur, promoveri ulterius queat ab impulſu fluidi poſterius recurrentis, quod fuerat oſtendendum.

Prop. 1. & 2.

Alia ratione id ipſum demonſtrari poteſt præmiſſis aliquibus propoſitionibus.

PROPOSITIO IV.

Si mobile aliquod, dum ab impulſu medii fluidi fertur, revolvatur horizontali vertigine circa ſuum centrum, non poterit excurrere contra directionem motus ejuſdem fluidi.

Tab. I. Fig. III.

Mobile A B feratur ab excurſu alicujus fluidi, aut fluminis, aut venti, aut cujuslibet alterius corporis fluentis ſecundum directionem linearum parallelarum ipſi C D à termino C verſus D, & in ipſo excurſu mobile A B revolvatur horizontaliter, aut mediante machinâ aliquâ, aut à facultate muſculorum, ut in piſcibus, & avibus contingit; ex tali revolutione pars anterior mobilis B flectatur verſus L, ut in ſecunda poſitione videre eſt, demum flectatur

verſus

versus C, ut in tertia positione apparet, in qua situationem omninò contrariam mobile A B acquirit ei, quam ab initio habebat; dico modo, quod mobile A B cursum suum flectere non potest transversaliter à K versus L, & multo minus à D versus C, quoniam impulsus fluidi currentis fieri semper supponitur per lineas parallelas ipsi C D à C versus D; igitur mobile A B semper impelletur per eandem directionem à C versus D, ideoque in secunda situatione mobile A B ictus, & propulsiones fluidi excurrentis recipit in dextero latere G, non autem in puppi A, cum lineæ ipsi C D parallelæ inclinatæ sint supra longitudinem A B secundæ positionis; non igitur impelletur à K versus L, quandoquidem necesse est, ut mobile fluxui obediat, transferaturque à G versus D; simili modò in tertia constitutione, quia impulsus fluens percutit apicem, seu proram, non autem basin, aut puppim, ut in primo casu, & proinde mobile ipsum obtemperando virtuti impellenti, & directioni ejus fluxus transferri debet à C versus D, quapropter est impossibile, ut motum prosequatur contra directionem ejusdem medii fluentis.

PROPOSITIO V.

E contra si in aliquo medio fluido stagnante, vel omninò quiescente moveatur aliquod corpus ab interna virtute motiva latum secundum directionem alicujus determinatæ fibræ per ejus medium, seu per gravitatis centrum extensæ, revolvaturque horizontaliter prædictum mobile, motus subsequens fiet secundum directionem ejusdem fibræ, qua prius movebatur.

In fluido stabili C D excurrat mobile A B secundum directionem fibræ A B ab A versus B, feratur vero mobile ab intrinseca virtute motiva, dum vero excurrit mobile A B versus D flectatur, ut in secunda positione transversaliter, & in tertia positione contrario situ ei, quem prius habebat; dico, quod subsequens motus efficietur à K versus L transversaliter, & tandem ab L versus C juxta directionem ejusdem fibræ motum designantis, quoniam virtus motiva intra mobile A B posita, & vigens impellit mobile secundum directionem fibræ A B ab A versus B, igitur quamcumque Tab. I. Fig. IV.

positionem acquirat mobile, semper apex ejus B, seu prora anterius promovebitur, & basis, seu puppis A subsequetur, propterea quod virtus motiva, cum sit intrinseca, situationem non mutat intra mobile A B, cum eidem implantata censeatur, & propterea ubicumque apex B revolvatur semper eadem prora B impelletur anterius, quapropter in secunda situatione non efficietur motus secundum priorem directionem à C versus D in spatio mundano, sed secundum directionem ejus fibræ à K versus L, & demùm completa una semirevolutione in tertia situatione pariter apex B anterius excurret, & basis A subsequetur; quapropter manifestum est, motum ab intrinseca virtute factum semper directioni fibrarum motus ejusdem mobilis conformem esse, quod erat ostendendum.

Inter mechanica artificia, quibus revolvi potest mobile aliquod in medio fluido natans vulgatissimus est usus temonis, qui applicari solet in postica parte, seu puppi navis, ejus naturam & facultatem Quæst. 5. Aristoteles in suis mechanicis quæstionibus consideravit, sed ni fallor non omninò eam exposuit, atque intime percepit; & quoniam ad rem nostram facit, erit operæpretium accurate exponere proprietates, & varietates omnes ejusdem instrumenti.

Quoniam navis moveri potest aut à virtute intus operante non absimili ei, qua pisces feruntur, vel ei, qua ventus navem propellit, vel potius navis impelli potest à fluxu currrentis alicujus medii fluidi, atque in hisce duobus casibus actio temonis est diversissima.

PROPOSITIO VI.

Si navis, dum propellitur ab impulsu medii fluentis temonem inflectat ad sinistram partem, navis-prora revolvetur versus dexteram.

Tab. I. Fig. V. Temonis operationes in navi a cursu fluentis translata.

Sit navis A B propulsa à vi medii fluidi C D fluentis à C versus D, appliceturque in puppi A temon A I, qui dum navis propellitur directè à C versus D, scilicet à puppi A versus proram B flectatur versus sinistram partem in situ A I, ita ut cum axe navis A B angulum I A B efficiat; dico, quod navis prora necessariò revolvetur

vetur versùs partem dexteram, ut in N L, quoniam impulsus medii fluidi fit per lineas C A D parallelas axi navis A B, profectò si temo non adesset propelleretur navis directè à C versùs D, eò quòd navis latera E F æque dilatantur, similique forma curvantur, non obsistet, neque cursum fluentis corporis magis refrænabit unum latus E quàm alterum F, sed posito temone A I flexo ad partes F constat, quod ex omnibus lineis parallelis C A B, quæ designant directiones percussionum medii fluentis, illæ quæ latus A E offendunt minus impediuntur, & refrænantur, quàm illæ, quæ impingunt ad partes lateris F, quia nimirum hic apponitur obstaculum temonis A I, non autem ibi, & quoniam vires impulsuum medii fluentis per lineas parallelas ipsi C D supponuntur æque validæ, ex his autem illæ quæ sinistrorsùm versùs F diriguntur majus obstaculum temonis A I offendunt, quam illæ, quæ dextrorsùm versùs E feruntur, ubi non adest temonis impedimentum, & ideò liberum transitum concedit fluido impellenti, igitur necesse est, ut fluidum currens majori vi impellat temonem A I ejus cursum impedientem, & refrænantem, quam latus A E; cumque tota machina A B cum temone pensilis innatet circa gravitatis ejus centrum M necessariò propelletur temo A I versus F, estque temo fixè retentus in eadem positione ut nempe efficiat semper eundem angulum I A B cum axe navis, igitur impossibile est ut temo versùs F impellatur, quin simul axis navis A B transferatur circa gravitatis ejus centrum M versùs oppositam partem, & proinde perductô temone A I ad situm N K axis A B necessariò perveniet ad situm N L cùm semper angulus I A B æqualis esse debeat angulo K N L, sed motus proræ à B ad L unà cum tota navi oppositus est motui temonis, videlicet ad partem dexteram; igitur verum est, quod propositum fuerat.

PROPOSITIO VII.

Si navis in medio fluido quiescente moveatur à vi intra ipsam operante, flexô temone prora navis revolvetur ad easdem partes ejusdem temonis.

Denuò eadem navis A B in medio fluido C D stagnante, ac quiescente impellatur à vi motiva intra ipsam operante, ut est ven- Tab. I. Fig. VI.

 tus

Temonis rationes in navi in medio fluido quiescente translata.

tus vel agitatio remorum, vel alia similis causa, atque perseverante ejus fluxu flectatur temo A I versùs sinistram partem F, atque ibidem retineatur in eodem situ; dico quod navis prora B revolvetur ad easdem partes F, quoniam ablato temone A I supponitur navis cursus factus secundùm lineas parellelas axi navis A B ab A versùs B, & sunt latera navis E, & F æquè dilatata similique curvaturâ inflexa, igitur non magis unum latus navis, quàm alterum resistet occursui fluidi stagnantis æquè densi, & proindè æquæ resistentis; addito postea temone A I ad partem sinistram F flexo, ibidemque fixè retento, necessariò latus F A I ampliatum majorem fluidi partem è suo loco removere, & expellere debet, ut navis excurrere possit, quàm oppositum latus E A; quia verò navis innatans æquilibratur circa ejus centrum gravitatis M, fit ut temo A I cedere debeat majori resistentiæ fluidi stagnantis, ideoque inflecti debet versùs dexteram partem E; est verò impossibile, ut temo flectatur versùs E quin etiam navis universa circa ejus centrum gravitatis M revolvatur ad easdem partes ut in situatione N L, quandoquidem supponitur, quod fixè retineatur temo in eadem inclinatione cum axi navis, ita ut retineat angulum K N L æqualem angulo I A B, quapropter quotiescumque dum navis excurrit à C versùs D, flectitur temo A I versùs F, necessariò prora navis B revolvetur ad easdem partes, ut in L, quod erat ostendendum.

Arist. Mechanic. Quæst. 5. Causam operationis temonis in Aristotele adductam insufficientem esse.

Hujusmodi operatio temonis in navis revolutione reducitur ab Aristotele ad vectis naturam & proprietatem, & censet resistere fluidum veluti onus temoni A I; cumque onus prædicti fluidi vicem gerat resistentiæ stabilis, sequitur, ut navis transversè moveatur, quod profectò omni ex parte verum non est; propterea quod si dum navis excurrit temo A I clavis vel alio modo fixè in eodem situ inclinatio figatur, & ferruminetur, tunc quidem nullo pacto moveri posset ut vectis, & nihilominus navis flecteretur versus N L; verum enimverò hoc accidit virtute vectis, sed alia ratione considerati, & usurpati, nimirum concipi debet B A I vectis inflexus cujus centrum vel fulcimentum existit in centro gravitatis navis M, atque virtus motiva, quæ est resistentia fluidi stagnantis, & quiescentis applicatur in superficie I A F, hæc autem est vis qua fluidum stabile renititur, atque resistit impulsui ipsius navis cui locum cedere debet, resistentia verò est inertia & pondus ipsius navis, quæ trans-

transſverſaliter moveri debet, & hæc eſt vera ac legitima cauſa operationis, & virtutis ipſius temonis.

PROPOSITIO VIII.

His declaratis demonſtrandum eſt eſſe omninò impoſſibile, ut projectum poſtquam ab impellente derelinquitur promoveri poſſit ab impulſu medii fluidi, in quo fertur.

Sit facultas impellens H, quæ projiciat mobile A B per directionem C D, & ſi poſſibile eſt impellat quoque potentia ipſius H fluidum contiguum ipſi A B per eandem directionem C D, ita ut fluidum prædictum ambiens deinceps vehat veluti flumen mobile A B poſtquam ab impellente H derelictum eſt per eandem directionem C D; intelligatur mobile A B dum perſeverat in ejus curſu revolvi circa centrum ſuæ gravitatis, ita ut pars anterior B convertatur in ſecunda poſitione verſus C, & è contra poſtrema ejus pars A reſpiciat verſùs D, hoc autem fiat ope alicujus machinæ, aut à virtute muſculorum, ut in piſcibus, & avibus contingit, tunc quoniam curſus medii fluentis efficitur ſecundùm eandem directionem ſemper à C verſùs D, licet mobile A B convertat proram B verſùs initium motus C neceſſariò curſum continuare deberet verſùs D, nunquam verò contrario motu ferri deberet à D verſùs C, quod ſane experientia confirmatur, nam lignum vel navis lata ab excurſu fluminis, licet revolvatur circa ſuum centrum, perſeverat tamen excurendo unà cum curſu fluminis, hoc autem in projectis non contingit, quæ licet ſecundùm directionem parallelam fibris A B projiciantur ab impellente poſtquam prædictum corpus revolvitur, ut ejus anterior pars retrorſùm verſùs principium motus dirigatur, videmus proſequi ſuum motum retrorſùm, ideſt contra directionem factam â projiciente, ſcilicet deinceps movetur à D verſùs C: hoc autem evidenter obſervatur in navibus, quæ conceptum impetum ab impulſu venti vel remorum agitatione retineant, in his autem contractis velis, vel elevatis, & quieſcentibus remis remanet quidem in navî motus quidam perſeverans per aliquod tempus & hoc nomine projectum cenſeri poteſt, tunc ſane ſi directio prædicti motus flectatur, deinceps continua- Tab. I. Fig. VII.

tinuatur motus navis ſecundùm directionem ipſius axis, non autem ſecundùm directionem projectionis præcedentis; id ipſum in piſcibus & avibus manifeſtè experimur, & in iis qui ſuper glaciem excurrunt, qui in ipſo impetu curſus, ſi tantummodo revolvantur ad dexteram partem, ſimili modo flectitur directio ejus curſus, nec obediunt priori directioni à qua impulſi fuerant, quapropter manifeſtum eſt projecta non promoveri à motu, ſeu impulſu fluidi corporis ambientis.

Non ſecùs oſtendi poteſt quòd à fluido poſterius recurrente ad vacuum implendum non promoveatur projectum, nam ſimiliter facta converſione & revolutione mobilis circa centrum ſuæ gravitatis recurſus fieret non præciſè in parte poſtica corporis revoluti, ſed lateralitèr, unde non poſſet promoveri juxta directionem axis, ſeu fibrarum.

Tab. I. Fig. VIII. Experimento ſagittæ confirmatur eam non promoveri a medio fluido poſtquam impulſa eſt.

Præterea adaptetur in poſtica parte ſagittæ A B ſeu cujuſlibet alterius corporis projectilis obſtaculum aliquod A I, quod officium temonis ſuppleat, & poſtquam à projiciente derelinquitur, dum in aere vel alio medio fluido excurrit, flectatur temo A I, tunc profectò, ſi vectio aut compreſſio & impulſio medii fluidi motum ſagittæ promovet neceſſariô, ut demonſtratum eſt, telum A B revolvetur ad partem oppoſitam ut in C L, nunquam verò ad ad eaſdem partes ut in D N, ſed hoc eſt falſum, & contra experientiam, nam mobilis A B cuſpis nunquam ad partem oppoſitam C L, ſed ſemper ad eaſdem partes N inflectitur, ut in piſcibus, & avibus perſpicue obſervatur; igitur eſt omninò impoſſibile ut medium fluidum quocumque modô promoveat projectum poſt quam à projicienre derelictum eſt.

Tab. I. Fig. IX. Iterum id ipſum confirmatur alia experientia evidentiori.

Id ipſum ocularî quoque experientiâ conſtare poteſt hac ratione; ſumatur corpus aliquod A B circumdatum capillitio quodam ex ſubtiliſſimis, & leviſſimis filamentis compoſitum hoc vero corpus A B projiciatur ſecundùm directionem C D à C verſùs D, & ſiquidem cauſa à qua deinceps propellitur eſt aer ambiens aut poſterius recurrens verſùs A, igitur neceſſariò crines poſtici verſùs A agglutinarentur, & adhærerent baſi A impulſi à conpreſſione ipſius aëris impellentis, & ibidem recurrentis, ſed hoc eſt falſum, quandoquidem conſpiciuntur crines verſùs A prolixiſſime extenſi, & fluctuantes, atque tantummodo crines anteriores verſùs B compreſſi

pro-

projectoque adhærentes conſpiciuntur, igitur verum non eſt ab aëre ambiente vel poſterius premente propelli corpus impulſum.

Poſtremò non minori evidentia id ipſum confirmabitur hac ratione; ſumatur cylindrus vitreus A B utrinque clauſus in A, & B, atque in ejus fundo A includatur pila plumbea C, vel alterius materiei, dummodò ſit optimè lævigata, reliquum vero ſpatium E BF repeletum aëre, vel aquâ, poſtea impellatur violentiſſime cylindrus ſecundùm directionem ejus longitudinis A B, ab R verſùs S, hujuſmodi verò motus violentus ſiſtatur ab obſtaculo pulvinaris V X vel aliô modô, dummodò motus cylindri omninò ceſſet & deſtruatur, modo ſi juxta peripateticam hypotheſin fluidum ambiens E B F defert vel propellit projectum C; dico impoſſibile omninò eſſe, ut pila C fundum cylindri A deſerat, ut perducatur verbi gratiâ in D, quoniam hoc fieri deberet aut quia poſtquam cylindrus ſiſtitur, fluidum ambiens E D F adhuc in motu perſeverat ſecundum directionem motus præcedentis ab A verſùs B, & ſic ſecùm transferret pilam C uſque ad D, vel potius fluidum A recurrit rapidiſſimè verſùs A, & propellitur pila verſùs D; hoc autem videtur omninò impoſſibile, nam licet ab externo impellente æquali velocitate ſimùl cylindrus, fluidum, atque pila C moveantur poſtquam vas ſiſtitur quieſcere quoque debet fluidum incluſum E B F, ſi igitur fluidum motum omninò amittit, & ad quietem reducitur videtur impoſſibile ut pilam C transferat à fundo A uſque ad D; ſi verò quis ad recurſum aëris ob vacui horrorem confugere velit, pariter pila C minimè moveri poſſet, quandoquidem cylindrus A B actu movetur unà cum projiciente, pila C nunquam fundum vaſis A neque ſpatium ibidem clauſum deſerit, ſed ſimùl cum illo eodemque modo ſituato motum & excurſionem proſequitur, quando verò motus vaſis extingvitur non recedit pila C à fundo A, quandoquidem ipſa virtutem motivam impreſſam non habet; ad quid ergò, & quam ob neceſſitatem fluidum anterius E B F poſticè recurrere debet in A ad replendum ſpatium vacuum, quod nullo pacto ibidem timetur, cum pila C ne minimùm quidem recedere poſſit à fundo; quapropter videtur impoſſibile ut pila C transferatur uſque ad D, ſed hoc eſt falſum & contra evidentiam ſenſus, quandoquidem pila C vere excurrit nedùm uſque ad D, ſed inſuper tantâ violentiâ percutit oppoſitam baſim

Tab. I. Fig. X. Iterum id ipſum evidenti experientia confirmatur.

B, ut eam prorsùs diffringat, & in particulas disjicat, non igitur à medio fluido vehente vel posterius recurrente projectum C promoveri potest.

Tab. I. Fig. XI. Cavillari fortasse quispiam posset, quod postquam fistula A B sistitur, licet fluidum integrum E B F moveri non posset ab A versùs B, potest nihilominùs circulari motu revolvi; & vortice quodam circumduci à termino B lateraliter usque ad fundum vasis A, & ibidem propellere pilam C versùs D, sed ne immoremur in refellenda hujusmodi vanitate, loco pilæ C collocari potest cylindrulus C optime lævigatus in fundo vasis A qui excurrere possit intra fistulam vitream, eique adhæreat ut aëris transitum per latera impediat, tunc quidem cylindrus A B exposito modo præparatus violentissime impellatur ab R versùs S quousque ab obstaculo firmo V X ejus motus omninò refrænetur, & sistatur, hìc iam qui lumine intellectus prorsùs non destituitur satis superque conprehendit non posse fluidum G B H propellere cylindrum C versùs D, nam nam licet admittatur conversio, & vertigo aëris G B H (quod somnio simile est, quandoquidem si loco aëris aqua ibidem includatur, sed aliquantisper colorata, ut ejus videri queat vertigo in prædicta aqua apparet) sed concessà ut dicebam, hujusmodi conversione, ut nimirum à G feratur versus B, & deinceps motu contrario descendat à B versùs H, nihilominùs fluidum quod regreditur à B ad H non posse perduci usque ad posticam partem vasis A propter angustiam, seu defectum viæ & transitus per latera G E & H F, sed nisi fluidum perducatur in fundo vasis A nunquam impellet cylindrulum C versùs D, igitur non posset ullô pactô cylindrulus C moveri usque ad D, sed hoc est falsum, & contra sensus evidentiam, quandoquidem verè cylindrulus C transfertur usque ad D sive in postica parte A grandis, vel parva aëris particula remaneat; ut vero facillimè hujusmodi experimentum fieri possit, loco cylindruli ferri C ibidem apponatur guttula hydrargiri, quæ in subtilioribus fistulis vitreis A B spatio G E F H omninò adaptatur, & conformatur portio illa mercurii, acquiritque formam cylindricam, & exquisite latera vitri tangendo transitum aëri non permittit per latera G E, & H F, & hìc excussione vasis A B facta modo superius exposito conspicitur cylindrulus mercurii C transferri usque ad D. insuper si in fundo A ne minima aëris particula remaneat, nihilominus

minus in prædicta excussione vasis A B saltem particulæ pusillæ cylindruli fluidi C evelluntur, & resecantur ab eo, atque violentissime propelluntur, & impingunt in basim oppositam B, hoc autem cum nullo pacto fieri possit à recursu fluidi posterius ad replendum vacuum recurrentis, cum ibidem nullum spatium, neque via pro transitu aëris remaneat, igitur est omninò impossibile, ut à prædicto fluido ambiente promoveatur corpus C versùs B postquam virtus impellens projicientis quiescit, nec amplius ipsum vehit.

Ut autem brevius tota demonstratio absolvatur considero impossibile omninò esse, ut causa alicujus effectus illa sit, quæ, dum in natura non existit, effectus nihilominus subsequitur, eoquod non entis nullæ sunt operationes, sed evidentissimè constat, ut dictum est, quod ablata & non existente in natura circumpulsione medii fluidi, nihilominus ponitur, & subsequitur effectus promotionis ipsius projecti; igitur est impossibile, ut circumpulsio medii fluidi sit vera, & legitima causa motus projectorum, quod fuerat ostendendum.

Projecta à virtute impressa à projiciente promoventur postquam ab eo destituuntur.

CAPUT IV.

PROPOSITIO IX.

Corpus projecti transfertur à virtute communicata, & propagata à projiciente.

Quoniam evidentiâ sensus constat projecta motu verò, & realî transferri postquam à projiciente deferuntur, hujusmodi verò motus, cum sit actus, vel operatio quædam ab aliqua causa necessariò produci debet non autem à nihilo; hæc autem causa esse non potest actio projicientis actu operantis, & mobile vehentis, quandoquidem supponitur mobile derelictum, & separatum ab ipso projiciente, igitur necesse est, ut projectum promoveatur ab aliqua vi motiva vicaria ab ipso projiciente substituta, vel saltem ab aliquo alio impellente externo, veluti est aër vel aqua in qua pro-

jectum

jectum excurrit, quandoquidem nulla alia causa præter has duas excogitari posse videtur; sed jam ostensum est à propulsione fluidi ambientis projectum non moveri, igitur necessariò à virtute communicata, & propagata à projiciente corpus projecti transfertur.

Cap. 3.

PROPOSITIO X.

Id ipsum alia ratione demonstratur.

Secundò corpora quæ moventur à virtute motiva intra ea operante, & propellente, ut sunt pisces in aqua natantes, & aves in aëre volantes, quacumque viâ, & directione cursum convertant, & commutent, per eandem, motum & transitum peragunt, & è converso si cujuslibet corporis motus directio commutetur juxta flexionem fibrarum seu axis suæ motionis, necessariò à virtute motiva interius operante id ipsum transfertur, eò quòd si ab externo impellente ferretur, sive axis ejus flecteretur, sive non perinde prosequeretur directionem prioris motus, ut ostensum est, sed corpora projecta secundùm directionem alicujus determinatæ fibræ si postmodùm cursum flectant, motum, & excursionem mutant per inflexam viam, igitur hujusmodi projecta à virtute interius operante propelluntur, quod verò in conversione projectorum hoc contingat satis constat ex iis quæ superius insinuavimus; navis enim à vi ventorum, vel agitatione remorum impulsa, sublatis velis, ac remis, cursum suum prosequitur adinstar projectorum, & tunc sanè si navis flectatur contra priorem cursus directionem, prosequitur migrare contrariò cursu non priore directione.

Prop. 5.

Prop. 4.

PROPOSITIO XI.

Iterum eadem propositio alio medio confirmatur.

Id ipsum confirmatur ex eò quòd corpora illa, quæ à virtute interius operante moventur, si in parte ejus postica apponatur pars aliqua temonis officium explens, tunc quidem efficitur conversio apicis ejusdem mobilis ad easdem partes, ad quas temo inflexus fuerat, ut superius demonstratum est, & è converso si cujuscum-

que

que corporis in medio fluido excurrentis apex, seu prora convertatur ad easdem partes, ad quas temo inflexus fuerat, id ipsum à virtute interius operante necessariò promovetur, aliàs converteretur ad oppositam partem temonis, ut hactenus ostendimus; sed in projectis flexo similiter postico temone succedit consimilis revolutio apicis ejus ad easdem partes temonis flexi, igitur hujusmodi projectum à vitute interius operante promovetur; quod verò projecta à temonis flexione similiter viam commutent revolvanturque ad easdem partes, constat experientiâ in superius exposita navi aliunde à vento vel remis agitata, quæ remotis velis sublevatisque remis, non secùs ac projectum, migrationem ac motum prosequitur, tunc demum flexô temone hujusmodi motus projectitius navis flectitur ad easdem partes, ad quas temo inflexus fuerat, igitur patet propositum. Prop. 6.

Innumera superaddi possent pro confirmatione hujus propositionis, sed nè perturbato ordine, ea quæ posterius exponenda sunt hic afferam, libens relinquo: interea satis superque ex dictis patet veritas hujus propositionis.

De virtutis motivæ proprietatibus, & operationibus.

CAPUT V.

Ordo doctrinæ exigit, ut inquiramus cujus naturæ sit vis illa, quæ à projiciente diffunditur, & communicatur projecto, & quem denique effectum velocitatis producat; & profecto videtur virtus motiva esse ex genere eorum, quæ nedum intensivè, sed etiam extensivè augeri possunt scilicet extendi, & contrahi vis motiva potest pro amplitudine subjecti in quo existit, & insuper intensivè augeri, & diminui posse videtur in uno, & eodem subjecto.

Utque à primo exordiar quoties animadverto saxum integrum moveri Vis motiva, a qua mobile

determinata velocitate fertur uniformiter extensa est, & diffusa per universam ejus molem corpoream.

moveri determinatâ aliquâ velocitate, planè percipio singulas ejus particulas æqualî velocitate ferri, & quia totum saxum impellitur à determinata aliqua virtute motiva, videtur necessarium, ut quælibet particula saxi à virtutis motivæ particulà impellatur, ut nimirùm in totidem particulas æquales subdivisa intelligatur vis motiva, quemadmodum corpus translatum discriminatur, quarum una quælibet distinctô conatu, qui ejusdem energiæ sit, particulam corpoream sibi destinatam æquali velocitate promoveat, unde subsequatur totius corporis translatio eàdem velocitate peractâ; nec prorsus mihi persuadere possum aliquas tantummodò saxi particulas habere virtutis motivæ portiunculas ad earum promotionem destinatas, alias vero particulas saxi non propelli ab ullis portiunculis virtutis motivæ, prorsusque ab eis destitui, quandoquidem effectus velocitatis, qui ab eisdem exercetur non potest à nihilo prodire, sed necessariò pendet à sua causa effectiva, quæ est vis illa motrix; hinc sequitur, si saxum in duas partes æquales scindatur dum actu movetur, pariter integram virtutem motivam fore divisam in duas partes æquales, quarum quælibet saxi medietatem æquè velociter impelleret, ut prius integra velocitas totum saxum promovebat.

Etsi idem mobile dividatur in duas partes eadem proportione, vis motiva divisa erit.

Igitur absque ulla hæsitatione assumere possumus hujusmodi pronunciata.

AXIOMA I.

Si duo corpora fuerint omninò æqualia mole, & consistentiâ, atque ab æqualibus facultatibus motivis impellantur, necessariò æquè velociter ferentur.

AXIOMA II.

Et è converso duo corpora mole, & consistentiâ æqualia æquè velociter translata necessariò ab æqualibus motivis facultatibus impelluntur.

Veritas utriusque pronuntiati per se patet, quandoquidem causæ effectivæ sunt omninò æquales, atque subjecta in quibus operantur sunt pariter inter se æqualia, ideo videtur impossibile, ut effectus ab eis producti non sint pariter inter se æquales. & è converso effectus

æquales in subjectis omninò æqualibus, & similibus produci non possunt, nisi à causis effectivis æqualibus inter se; cumque æquales facultates motivæ sint causæ effectivæ motuum, & velocitatum duorum æqualium, & similium corporum, propterea earum effectus, scilicet velocitates communicatæ, seu productæ in iisdem corporibus erunt omnino æquales inter se, & è converso.

AXIOMA III.

Præterea si duo corpora inæqualibus velocitatibus moveantur connexis corporibus efficient ambo tertiam velocitatem tardiorem excursu celerioris corporis, & celeriorem eà, qua pigrius corpus excurrebat.

Hoc enim evidentissimum est, connexô equô, verbi gratiâ, cum bove, planè percipitur, quòd pristina equi velocitas quodammodò retardatur, refrænaturque à pigritia bovis, quem invitè raptare oportet, & è contra bovis tarditas necessariò aliquantulùm acceleratur à violentia qua equus eum rapit, igitur ex eorum commistione subsequitur motus tardior quidem velociorî motione, celerior vero pigriorî motu, proindeque medius est inter velocem, & tardum.

COROLLARIUM.

Hinc deducitur quod si duo corpora æquè velocia connectantur eorum communis velocitas non augetur, neque minuitur.

Quandoquidem neutrum à socio corpore acceleratur, nec retardatur, quia impetus æqualis nullam actionem accelerationis, aut retardationis producere potest in impetum sibi æqualem, igitur velocitas communis amborum corporum connexorum eadem prorsus remanet inalterata, quare corporis duplicati velocitas eadem omninò est, quam habebant prædicta duo corpora discreta, & sejuncta.

Id ipsum affirmari non potest de vi, & facultate motiva, quæ in utroque corporum æqualium inerat, propterea quòd in corpore duplicato pariter duplex motiva vis existit, quæ in connexione corporum non minuitur, cum extensa intelligi debeat per univer-

Duo æqualia corpora æque velociter mota, si conjunguntur, duplicatur quidem virtus motiva remanente tamen velocitate inalterata.

ſam molem corpoream duplicatam; quapropter fatendum eſt, poſt conjunctionem æqualium corporum duplicari virtutem motivam remanente tamen ſemper eâdem velocitate inalteratâ, idem dicendum eſt in quacumque multiplicatione corporum æque velocium

PROPOSITIO XII.

Si duo corpora eadem velocitate moveantur, vis motiva ad vim motivam eandem proprotionem habet, quam unum corpus ad aliud.

Quod dictum eſt de proportione multiplici, verificari quoque de quacumque alia proportione ſic oſtendetur.

Tab. I. fig. XII.

Sint duo quælibet corpora homogenea, quæ eadem velocitate V moveantur, A B quidem à vi motiva D E impulſum, at B C à virtute motiva E F promotum. dico vim motivam D E ad vim E F eandem proportionem habere, quam corpus A B ad B C ſumatur virtutis motivæ D E & corporis A B duo æquimultiplicia E I, & B G in quacumque multiplicatione accepta, pariterque ſumantur duo alia quælibet æquè multiplicia E K virtutis motivæ E F, & B H corporis B C. & quia omnia prædicta corpora æqué velocia ſupponuntur, eſtque vis motiva D E ea quæ impellit corpus A B, ergo vis motiva I E ea erit qua corpus G B eadem velocitate V movetur (propterea quod tam multiplex eſt vis motiva I E ipſius D E, quàm eſt multiplex corpus G B ipſius A B) non ſecus vis motiva E K erit ea qua corpus B H movetur eâdem velocitate V. jam ſi corpus G B æquale fuerit corpori B H, manifeſtum eſt vim motivam I E fore æqualem ipſi E K, eo quòd æqualî velocitate feruntur, nec poſſunt ex ſecundo axiomate duo effectus æquales velocitatum æqualium in ſubjectis corporibus B G, & B H æqualibus produci, niſi ab æqualibus cauſis efficientibus, unde ſi vis motiva I E major fuerit quam E K, erit quoque corpus B G majus quam B H, & ſi illa minor fuerit hoc quoque ſuo ſubſequenti minus erit; & quia antecedentium D E, & A B æquè multiplicia à conſequentium E F, & B C æquè multiplicibus juxta quamcumque multiplicationem accepta unà deficiunt, vel unà æqualia ſunt, vel unà excedunt; igitur vis motiva D E ad virtutem motivam E F eandem

propor-

proportionem habebit quam corpus A B ad B C, quod erat ostendendum.

PROPOSITIO XIII.

His declaratis ostendendum est quod, si duo corpora æqualia inæqualibus velocitatibus moveantur, eorum virtutes motivæ eandem proportionem habebunt quam velocitates.

Quoniam vis motiva nil aliud esse videtur quam tota vehementia, & impetus, quo afficitur corpus movens, & à quo impellitur aliud corpus motum, hujusmodi autem impetus & nisus percipi non potest absque motione, & agitatione quadam, nam aliunde quantamcumque vim motivam quis fingat in corpore omninò quiescente, erit illa veluti sopita, & mortua, & proinde ne minimum motionis effectum producet; quotiescumque ergo concipitur in eodem corpore vis motiva modò dupla, modò simpla perindè est ac supponere impetum, vel potius agitationem duplam, aut simplam; nec verò duplus nisus vel impetus seu agitatio dupla in eodem corpore concipi potest quin majori celeritate (dupla scilicet) fiat; igitur effectus, qui producuntur in eodem projecto corpore ab impellentibus causis inæquali impetu operantibus debent commensurari violentiis seu velocitatibus suarum causarum, proptereaque idem mobile à duplo validiori vi motiva duplò celerius impelli debet quam ab alia.

Augmentum virtutis motivæ in eodem subiecto intensive crescit.

Porrò hujusmodi augmentum virtutis motivæ in eodem subjecto valde differt ab eo, quod hactenus expositum fuit; ibi enim augebatur vis motiva in corpus ampliatum & multiplicatum, & proinde eàdem frequentiâ, & æqualî raritate particulæ virtutis motivæ distributæ fuerant in totidem æquales particulas utriusque corporis mobilis dupli nempe, & simpli; verùm non sic augetur vis motiva in uno, & eodem mobili, nam quælibet particula corporis mobilis, quæ ab unica singulari virtutis motivæ particula explebatur, & quodammodo informabatur, postmodùm à duobus portiunculis virtutis motivæ occupatur, & expletur, quapropter efficitur condensatio quædam virtutis motivæ, quæ magis stringitur, & constipatur quàm antea, & hæc quidem producit effectum celerioris motus.

PROPOSITIO XIV.

Poteſt igitur demonſtrari methodô non diverſâ à ſuperiori, quod, ſi idem corpus ab inæqualibus motivis facultatibus impellatur, velocitates ejus eandem proportionem habebunt quam vires motivæ, & è contra.

Quomodo impetus projicientis diffundatur, & communicetur in projectis, & qua ratione imminuatur.

CAPUT VI.

Licet velocitas imprimi poſſit motu illo ſociali, quo mobile vehitur à projiciente, nihilominus utilior eſt conſideratio illius modi impreſſionis, qui efficitur ab ictu, & impulſu alterius corporis in motu conſtituti, præterea licet corpora omnia concreta compreſſilia, & flexibilia aliquo pacto ſint, ut poſterius oſtendemus, nec corpora omninò dura in natura reperiantur, niſi prima corpora, ex quibus concreta omnia componuntur, nihilominus commoditatis gratia ſupponi poſſunt (ut in ſcientia mechanica fieri ſolet) corpora concreta omninò dura, & inflexibilia, pariterque ſupponi poſſunt abſque ulla reſiſtentia, & indifferentia ad motum, nec ab aëris denſitate impedita.

PROPOSITIO XV.

Igitur ſi fuerint duo corpora inæqualia quæ impellantur ab æqualibus viribus motivis, erunt eorum velocitates reciprocè proportionales magnitudinibus corporum impulſorum.

Tab. I. Fig. XIII. Sint duo corpora inæqualia A, & B, & vis motiva ipſius A ſit R quæ id promoveat velocitate D, ipſius vero B vis motiva ſit S à

qua

qua moveatur velocitate C, sintque vires motivæ R, & S æquales inter se; dico velocitatem C ad D eandem proportionem habere, quam corpus A habet ad corpus B, intelligatur aliud corpus E æquale ipsi B quod à virtute motiva V pellatur eadem velocitate D, Prop. 12. quia corpora A, & E eadem velocitate D feruntur, ergo moles A ad E eandem proportionem habet quam vis motiva R ad V; postea quia duo æqualia corpora B, & E moventur inæqualibus velocitatibus C & D, ergo velocitas C ad D eandem proportio- Prop. 13. nem habet, quam vis motiva S ad V; supponebantur verò vires motivæ R & S inter se æquales, ergo ad eandem vim motivam V eandem proportionem habebunt, ostensa vero fuit moles A ad E, seu ad ei æqualem B eandem proportionem habere quam motiva vis R ad V, atque velocitas C ad D ostensa fuit ut vis motiva S ad eandem V, igitur corpus A ad B eandem proportionem habebit quam C velocitas ipsius ad D velocitatem alterius A, quòd fuerat ostendendum.

Facile conversum hujus propositionis demonstrari posse constat.

DEFINITIO I.

Præterea in occursu duorum corporum voco incidentiam perpendicularem, & mediam unius corporis super aliud, quandò linea motus illius nedum perpendicularis est ad hujus superficiem, sed etiam per amborum centra gravitatum traducitur.

Agitur in subsequentibus propositionibus de motu recto corporum, non verò de circulari, & tunc quotiescumque duo corpora directis motibus sibi mutuo occurrunt, fieri potest, ut incidentia sit perpendicularis ad alterius superficiem, sed non est necesse, ut eadem recta linea incidentiæ per amborum centra gravitatum traducatur nam lineæ rectæ ab eorum centris gravitatum ad punctum contactus extensæ inclinationem & angulum continere possunt, igitur brevitatis gratia, rectilinea incidentia, quæ efficitur perpendiculariter ad alterius superficiem; atque per utriusque corporis gravitatis centrum traducitur, appellabitur perpendicularis & media incidentia.

PRO-

PROPOSITIO XVI.

Quodlibet corpus quiescens pensile indifferens ad motum à qualibet virtute motiva quantumvis diminuta moveri potest.

Tab. I. Fig. XIV. Sit quodlibet corpus B cujuscumque vastitatis æquilibratum quiescens amovibiliter, scilicet indifferens ad motum, & non impeditum ab aëris densitate, sitque corpus A quacumque velocitate X motum, & occurrat corpori B in C incidentia perpendiculari & media, dico corpus B impelli debere, & dimoveri è suo loco à corpore A, sumatur corpus C æquale ipsi B, & fiat velocitas X ad Z ut moles corporis C ad molem A, & corpus C velocitate Z affectum occurrat perpendiculari & media incidentia corpori B, manifestum est corpus C velocitate Z motum propellere debere corpus B sibi æquale, impetu destitutum, & indifferens ad motum; est verò vis motiva ipsius A æqualis facultati motivæ ipsius C (propterea quòd corpora A & C reciprocè proportionalia sunt suis velocitatibus) & corpus B cedet pelliturque non à mole, sed ab energia, & vi motiva ipsius C; igitur ab æquali vi motiva corporis A velocitate X impellentis corpus B quiescens amovibiliter omninò velocitate destitutum necessariò dimovebitur è suo loco, propelleturque, quapropter &c.

Conver. prop. 15.

PROPOSITIO XVII.

Quodlibet corpus quiescens amovibile nihil omninò resistit cuilibet potentiæ motivæ.

Tab. I. Fig. XV. Sit quodlibet corpus B pensile, & æquilibratum, quod omninò indifferens sit ad motum, dico nullam resistentiam habere, neque obstare cuilibet potentiæ impellenti, sed libentissime ei obsequi; si enim hoc verum non est, habebit profectò corpus B aliquam resistentiam, cujus vis & energia determinatam quantitatem habebit, hæc autem æqualis esse potest alicui potentiæ impulsivæ, quæ supponatur in A inexistere, manifestum est ab actione impulsiva potentiæ A æquilibrari resistentiam ipsius B, proindeque corpus B non

non impelletur, igitur ut corpus B propellatur adhiberi debet vis motiva major quam A, ideoque à qualibet alia motiva virtute minore quam A minime superari poterit resistentia ipsius B, & proinde id ipsum non dimovebitur è suo loco, sed hoc est falsum, ut mox ostensum fuit, cum corpus quiescens amovibile B à quacumque virtute motiva propelli possit quantumvis exigua, & diminuta, igitur non habebit corpus B ullam resistentiam, quod fuerat ostendendum.

PROPOSITIO XVIII.

Præterea ostendendum est, quod corpus incidens in aliud quiescens amovibile, ei non communicabit, neque amittet integram suam velocitatem, si ambo corpora sint omninò dura, & inflexibilia, & incidentia media, & perpendicularis fuerit.

Sit corpus A velocitate D E translatum, qua percutiat perpendiculari, & media incidentia corpus B in quiete amovibili constitutum, sintque ambo corpora omninò dura, & inflexibilia dico esse impossibile, ut integra velocitas D E imprimatur corpori B, ut nimirùm corpus A omni velocitate privetur; quoniam corpus B in quiete amovibili constitutum & nil impulsui resistens ab omnimoda motus privatione ad gradùm aliquem determinatæ velocitatis pervenire potest, & è contra integra velocitas D E ipsius A vel imminutionem, & decrementum patitur, prout transfertur, & migrat in corpus B vel integra remanente velocitate D E producitur novus impetus in B, in primo casu patet, quod in progressu incrementi velocitatis ipsius B à nihilo seu motus privatione initium sumendo, atque in decremento impetus D E ipsius A necessariò pervenient velocitates impellentis A, & impulsi B ad æqualitatem; sed quando A æquè velociter impellit ac B ictum fugit, cessat omninò ictus & impulsio, & si velocitas residua ipsius A minor esset velocitate impressa ipsi B, profectò impulsus atque ictus nullo pacto fieri posset; quapropter in ipso actu incidentiæ & percussionis eò usque actio impulsiva ipsius A comprehendi & intelligi potest quousque tantum imminuatur, quantum præcise aucta est velocitas corporis B, nec ulterius propagari potest ac imminui residua illa velocitas

Tab. I. Fig. 16.

Prop. 17.

impellentis A, & ideo eſt impoſſibile, ut univerſa velocitas D E abſumatur, & migret in corpus quieſcens amovibile B: in ſecundo caſu præter alia abſurda manifeſtum eſt impellentis velocitatem D E nil prorſus imminui, quapropter &c.

Manifeſtantur cauſæ experimentorum, quæ doctrinæ ſuperius traditæ refragari videntur.

Non me latet experientias aliquas huic demonſtrationi refragari, projectâ enim unâ pilâ ſuper aliam in plano ſubjecto, multoties ictus ea dexteritate fit, ut percutiens pila in eodem loco ſiſtatur, in quo reliquam percuſſit, aliquando eadem ulterius progreditur unà cum pilâ percuſſa; ſed frequentiſſime illa, quæ ictum patitur celerius excurrit, aliquandò percutiens pila reflectitur, & retrocedit, hæc omnia contingunt propter eaquod hujuſmodi pilæ non ſunt omninò duræ & inflexibiles, ſicuti reliqua omnia corpora concreta compreſſionem aliquam patiuntur, & ſenſibilem inflexionem, & reſilitionem, ut ſuo loco oſtendemus; præterea pila, quæ ictum patitur non omninò indifferens eſt ad motum, propterea quòd neque ejus figura ſphærica, neque ſubjectum planum eſſe poteſt perfectiſſimè levigatum: his adde vertigines, & convolutiones earundem pilarum, quæ in occurſu, dum ad eaſdem partes convolvuntur, eæ facies quæ ſe contingunt, contrariis motibus agitantur, una ſcilicet deorsùm ſeſe inclinando, reliqua verò ſurſùm, unde fit ut propter aſperitates ſuperficierum, ac ſi eſſent duæ dentatæ rotæ, ſe mutuò impediant; ſed præcipuè conſiderari debet compreſſio, & inflexio tam pilæ percutientis quam percuſſæ, quæ non in inſtanti, ſed in tempore effici debet, factâ verò compreſſione, & inflexione ambo corpora nituntur naturali vi ſe dilatare, & proinde poſt ictum ſe mutuò repellunt, quare pila percutiens repellitur via contraria ei, qua prius ferebatur, dum reliqua pila percuſſa per eandem viam impellitur & repellitur ab energia, qua ſe mutuo dilatant ambæ pilæ; igitur in pila percuſſa augetur cauſa celeritatis ejus, in percutiente verò imminuitur, quæ diminutio tanta eſſe poteſt, ut omninò æquet ejus reſiduam velocitatem, unde ſubſequatur ejus quies, quod ſi repulſio major fuerit reliquiis impetus ipſius, tunc poſt ictum illatum retrorſum reflectetur evidenti tranſitu, ſi verò minor fuerit, anterius excurret, ſed tardius quam pila percuſſa fugit.

Tranſeo jam ad alteram propoſitionem, quæ talis eſt.

PRO-

PROPOSITIO XIX.

Si corpus uniformiter latum incidat in aliud corpus indifferens ad motum, hoc incidentis velocitatem retardabit, eritque impellentis velocitas ad retardationem quam patitur ut summa corporum incidentis, & percussi ad corpus percussum; oportet autem incidentiam perpendicularem, & mediam esse.

Sit corpus A velocitate D E uniformi translatum à virtute motiva R, atque perductum in C offendat corpus B, quod indifferens sit ad motum incidentia perpendiculari, & media, & quam proportionem habet A simul cum B ad B eandem habeat velocitas E D ad velocitatem D F, dico D F esse retardationem corporis impellentis A post ictum in C illatum corpori B, quia una & eadem vis motiva R semper eodem conatu operatur, ergo eadem energia, qua solitarium corpus A promovebat id ipsum impellet in actu incidentiæ super corpus B, quod aliunde, cum indifferens sit ad motum, cuilibet impellenti cedet quamtumvis pusillo, & ideo non resistet, neque imminuet vim motivam R, sed libentissime locum cedet subintranti corpori C, seu A; verùm non potest corpus B locum suum deserere quin moveatur, nec potest moveri nisi ab aliqua motiva virtute propellatur, quæ alia esse non potest distincta ab R, igitur post ictum una & eadem vis motiva R impellit duo corpora C, seu A, nec non B æquè velociter ex præcedenti propositione; hæc autem vis motiva prius movebat solummodò corpus A, igitur duæ moles corporeæ inæquales B C major, & A minor moventur ab eadem virtute motiva R, ergò ut moles B C ad A ita reciproce velocitas D E erit ad eam velocitatem, quâ A sive C unà cum B movetur, quæ sit G; ergò per conversionem resilitionis ut B C ad B, ita erit velocitas D E ad differentiam velocitatum D E, & G, sed ut B C ad B ita facta fuit D E ad D F, ergo D F est excessus totalis velocitatis D E ante percussionem supra velocitatem retardatam post ictum, & ideò retardatio velocitatis corporis A est D F, quod &c. Tab. I. Figur. 17.

COROLLARIUM.

Conſtat ergò ex hac demonſtratione, quòd velocitas percutientis ad gradum velocitatis corpori percuſſo impreſſum eandem proportionem habet, quam ſumma corporum percutientis & percuſſi ad corpus percutiens, ut enim A plus B ad A, ita oſtenſa fuit velocitas D E ad velocitatem G ſeu F E, & hæc eſt illa, quæ imprimitur corpori B.

Ictus ingentis navigii tardo motu excurrentis vehementiorem impetum confert naviculæ, cui impingit ob motum reſilitionis velociſſimum, qui ad concuſſionem & flexionem conſequitur.

Hinc obiter reddi poteſt ratio experimenti, quod traditæ doctrinæ refragari videtur, obſervamus ab ictu prægrandis navigii tardô motu excurrentis naviculæ imprimi majorem gradum velocitatis eo quo navis ferebatur, hoc accidit ob compreſſionem flexionemque unius, aut utriuſque tabulati navium occurrentium, ad quam conſequitur dilatatio & reſilitio celeri motu facta, & hæc profectò impellit naviculam inſigni velocitate; non ergò à tardo motu totius navigii, ſed à velociſſima reſilitione imprimitur major velocitas naviculæ. Non diſſimilis operatio obſervatur in lamina, vel machinâ parieti affixa, quæ ſi percutiatur hæc contiguam pilam amovibilem in plano ſubjecto exiſtentem proculdubio impellet, eique imprimet impetum inſignem, cum lamina nihilominus ſecundùm totum quieſcere videatur: & quia motus tremoris, aut reſilitionis prædictæ laminæ ſummâ celeritate efficitur, ut poſteà oſtendetur, fit ut pilam ſibi adhærentem percutiat, & ideo mirum non eſt ſuſcipere pilam velocitatem inſignem, hoc autem in corporibus omninò duris minime fieri poſſet, ut patet ex ſuperius demonſtratis.

In percuſſione vis motiva impellentis non minuitur, neque de novo ulla in projecto producitur, ſed tantummodo expanditur, ita ut una ejus pars in percutiente rema-

Et hìc ſummopere animadvertendum eſt, quod licet vis motiva R imprimat gradum velocitatis G corpori B, quod prius in quiete amovibili conſiſtebat, nihilominus ex prædicta actione nihil penitùs amiſit virtus motiva R, nec prorsùs debilitata eſt, ſed tantummodò expanſionem, & rarefactionem ſui ipſius paſſa eſt, quandoquidem virtus motiva R prius conſtipata in corpus minus A efficiebat integram velocitatem D E modo æquali rarefactione uniformitèr expanſa in duobus corporibus A, & B, mirum non eſt, ſi minorem velocitatem G creat, quando ergò quæritur, quidnam ſit vis illa motiva, quæ à projiciente in corpus projectum imprimitur, tenemus jam hujus quæſiti ſolutionem, non enim vis motiva aliam

ſibi

ſibi ſimilem producit de novo in natura, ſed tantummodò ſubdividitur, & migratione quadam expanditur in utroque corpore, in projiciente ſcilicet, & projecto; quia vero hujuſmodi vis motiva nil aliud eſt quam corporis determinata quantitas impetus, & agitatio tantâ velocitate facta, patet quòd integra velocitas, ſeu impetus, quo ferebatur corpus impellens A poſtea uniformiter expanſus per omnes particulas utriuſque corporis impellentis, nempe A, & projecti B, fit ex prædicta rarefactione, ut ſingulæ particulæ atque integra corpora retardata velocitate G deinceps moveantur.

Igitur quòd tantoperè aliqui peripatetici horrent migrationem ſcilicet motivæ virtutis videtur eſſe certiſſimum, nam pars virtutis, ſeu impetus, quæ in impellente corpore conſtipata inexiſtebat, diffunditur expanditurque in corpus percuſſum.

Velocitas, quæ ab ictu in corpus projectum communicatur, ex ſui natura non in tempore, ſed in inſtanti diffunditur.

CAPUT VII.

Jam ſuperius innuimus non reperiri in rerum natura corpora concreta omninò dura, & inflexibilia, hoc tamen non vetat quin ſupponi poſſint corpora, quæ flexibilitate, & compreſſione immunia ſint, quia ſaltem prima corpora componentia ſunt hujus naturæ, in quibus ſaltem propoſitio verificari poteſt, & præterea uſum habet etiam in reliquis corporibus flexibilibus.

SUPPOSITIO I.

Sed prius præmitti debent hæ duæ ſuppoſitiones, quarum prima eſt, quòd facultas motiva, quæ interna & naturalis eſt alicujus corporis non videtur eſſe inferioris ordinis, & debilioris energiæ quam ſit illa vis motiva, quæ in aliquo projecto ab externa cauſa

impressa est, qua mediante deinceps projectum operatur impellendo corpora sibi obstantia æquali velocitate ac interna vis motiva propellebat; quia vis motiva ex sui natura nil aliud esse videtur quam tanta energia & vehementia impetus, à qua, nedùm subjectum in quo vis motiva existit movetur, sed insuper, quæ communicari, & diffundi potest in aliis corporibus mobilibus ejus progressum impedientibus, unde fit, ut quotiescumque effectus producti à duabus causis sint prorsùs inter se æquales erunt necessariò causæ effectivæ æquè validæ, & ejusdem roboris, igitur si idem corpus pensile & indifferens ad motum æquè velociter impellitur ab ictu sibi illato ab aliquo projecto corpore, atque à gravi cadente, vel ab impulsu animalis cujusdam, non poterit hujusmodi intrinseca & naturalis vis motiva debilior & languidior censeri, quàm sit vis illa projectitia, aliàs idem effectus velocitatis impressæ in corpus pensile produceretur à causis effectivis inæqualis roboris, quod videtur omninò absurdum, omitto è contra, quod virtus projectitia potius debilior, & inferioris ordinis censeri debet eô nomine quòd non sit perpetua, & perseverans, quandoquidem semel debilitata, aut deleta deinceps sponte sua restitui, & reviviscere non potest, cum è contra vis motiva à naturali & intrinseco principio prodiens nunquam deleatur, & si fortè aliquando actus, & exercitium suæ operationis impeditur, denuò sponte suâ reviviscit, & pristinam energiam acquirit; quapropter nullò pactô censeri debet vis projectitia altioris ordinis, & majoris roboris, & energiæ, quam sit vis motiva ab intrinseco, & naturali principio pendens, quæ eundem velocitatis gradum in aliud corpus indifferens ad motum imprimit.

SUPPOSITIO II.

Secundò suppono quòd gradus velocitatis cujuslibet mobilis projecti, si ab aliquo externo impedimento imminuatur, & retardetur, non poterit denuò restitui, & per se reviviscere, nisi adsit nova causa, à qua impetus renovetur, & denuò eidem corpori imprimatur.

Tab. I. Fig. 18. Si enim corpus A velocitate D C feratur, atque à causa externa retardetur ejus motus, ut nimirum subdupla ex. gr. velocitate E C mo-

E C moveatur, manifeſtum eſt non poſſe per ſe, abſque novo impulſu ſuperveniente velocitate jam extincta, & amiſſa D C denuò moveri, ſcilicet eodem tempore percurrere duplum ſpatium, alias motus, qui ex ſui natura effectus, & operatio alicujus cauſæ motivæ eſt, procrearetur à nihilo, quod eſt impoſſibile, igitur ut denuò ad duplam celeritatem reſtituatur, requiritur nova cauſa, quæ novô impulſu augeat diminutam celeritatem, novô ſcilicet impulſu exteriùs adveniente, eſtque aliundè hoc evidentiſſimum in omnibus projectis, quantacumque enim velocitate ſaxum, vel ſagitta projiciatur, quoties ab externa cauſa refrænatur, aut retardatur, vel extinguitur impetus ejus, videmus eam vires non reſumere per ſe, neque velocitate amiſsâ & deletâ unquàm moveri, & profectò hâc præcipuâ proprietate differt impetus ſeu vis motiva naturalis à violenta projectorum, quia nempe illa, licet impediatur, retardetur, & omninò ſiſtatur, ſponte ſuâ vires reaſſumit ut gravia ſublatô fulcimento ſubitò decidunt, quod projectis non contingit, & hoc nomine vis motiva intrinſeca, & naturalis perpetua & immortalis cenſeri poteſt, cùm vis motiva projectitia non diu perſeveret mortaliſque ſit, nec ab ejus privatione ad exiſtentiam ſponte ſua regrediatur, his præmiſſis demonſtrandum eſt, quòd.

PROPOSITIO XX.

Quodlibet corpus in motu conſtitutum percutiendo corpus penſile in ipſum imprimit velocitatis gradum non ſucceſſivè, & in tempore, ſed totum ſimùl in inſtanti; oportet autem ambo corpora omninò dura, & inflexilia eſſe.

Corpus A velocitate D latum pertingat ad contactum corporis B penſilis, & amovibiliter quieſcentis ad punctum C, ipſumque percutiat perpendiculari & mediâ incidentiâ verſus G, imprimatque in ipſum gradum velocitatis E F, ſintque ambo corpora duriſſima & inflexibilia, & primò corpus A ſit projectum ut nimirùm ejus impetus D non ſit ab interna virtute motiva prodiens, ſed ab aliquo externo impellente ſibi communicatus, dico corpus B acquirere velocitatem E F totam ſimùl in unico temporis inſtanti, ſi enim

Tab. I. Fig. 19.

ſi enim hoc verum non eſt, imprimatur talis gradus velocitatis ſucceſſivè tempore T V; & quia ſucceſſiva actio diffuſionis impetus temporanea intelligi non poteſt abſque eo, quod impetus continenter creſcat à puſillo & minimo gradu creſcendo quouſque ad maximum impetum E F perveniat, hujuſmodi verò tranſitus ſeu incrementum impetus in tempore factus aut eſt uniformis, ſcilicet proportionalis temporibus excurſis, aut non; ſi proportionalis fuerit ita ut in temporis medietate T X acquiratur totius velocitatis medietas E H, & in temporis quadrante T Z acquiratur quarta pars velocitatis E I, & ſic in reliquis partibus proportionalibus, ut tandem in fine totius temporis T V compleatur tota velocitas E F; ſi verò incrementum velocitatis proportionale non fuerit temporibus exactis, ſaltem hoc evitari non poteſt, quod nimirùm in portione temporis T Z integer gradus velocitatis E F minimè impreſſus ſit in corpus B, ſed neceſſariò portio aliqua ejus, qualiſcumque illa ſit, imprimetur, quando quidem ſupponitur, completa impreſſio totius velocitatis E F, in fine totius temporis T V, his poſitis quoniam hujuſmodi velocitas imprimitur ab A in corpus B totô tempore T V, & abſque contactu actio impulſiva concipi non poteſt, ergò corpus A continuatô contactu in C, dùm promovet corpus B, unà cum eo moveri cogitur perſeverante tempore T V, igitur corpus A cogitur moveri verſùs G eâdem velocitate quâ corpus B promovetur, eò quòd nunquam corpus A in dicto tempore T V ſeparatur à conſortio corporis B, igitur non poterit A tempore T Z moveri aliâ velocitate quàm ea, quâ fertur corpus B quæ eſt E I, quapropter corpus A ob impedimentum, & remoram corporis B omninò amiſit priſtinam ejus velocitatem D, & tantummodò diminutam velocitatem E I in fine temporis T Z poſſidet, cùmque per ſe gradus velocitatis E I non poſſit augeri in ipſomet impellente corpore A, cùm non adſit nova cauſa, quæ velocitatem amiſſam augere vel reſtituere poſſit, quando quidem medium fluidum hoc efficere non poteſt, ut oſtenſum eſt, ergò eſt impoſſibile ut corpus impellens A in ſubſequenti tempore à ſe ipſo majorem gradum velocitatis acquirat quam E I: ſed ex hypotheſi in majori tempore T X corpus B unà cum impellente A acquiſiverunt majorem velocitatem E H, & tandem in toto tempore T V pervenerunt ad maximam velocitatem E F, quod eſt abſurdum, non igitur in tem-

Ex. 2. ſuppoſ. hujus cap.

Cap. 3.

pore ab impellente A imprimitur in B velocitatis gradus E F, remanet ergò ut instanti imprimatur.

Secundò locô supponatur corpus A promoveri ab intrinseca & naturali vî motivâ D, & occurrat corpori pensili B ad motum indifferenti ad punctum C perpendiculari & media incidentiâ, eique imprimat velocitatis gradum E F, sintque ambo corpora durissima & inflexibilia; dico corpus B acquirere velocitatis gradum E F in unico temporis instanti, ponatur corpus M æquale ipsi A, cui ab aliqua externa causa projiciente imprimatur idem gradus velocitatis D; & hôc impetu affectum corpus M incidat in idem corpus B in puncto N, eique imprimat gradum velocitatis E F; quoniam corpus M est projectum moveturque à vi motiva D sibi impressa ab externa causa, tunc velocitas E F imprimitur ipsi B in instanti, ut ostensum est; sed quando vis motiva D est intrinseca & naturalis ipsius A non est inferioris ordinis & minoris roboris & energiæ quam sit eadem virtus motiva projectitia ipsius M, igitur non poterit debilius & tardius operari nativa vis motiva D ipsius A quàm projectitia vis alterius M, cùm subjectum mobile B idem sit æquè indifferens ad motum & æquè retardans impetum projicientis, & effectus velocitatis impressæ E F idem quoque, nec non vis motiva D sibi ipsi æqualis, igitur est impossibile, ut vis projectitia ipsius M operetur in instanti, & ei æqualis virtus intrinseca & nativa ipsius A tantô tardius operetur nempe in tempore, quapropter in instanti operabitur, quod erat, &c.

Tab. I. Fig. 20. — In prima parte hujus prop. — Ex prima suppositione hujus Cap.

PROPOSITIO XXI.

Aliter idem ostendetur hâc ratione.

Iisdem positis si enim in instanti non imprimitur velocitas E F corpori differenti B ab impellente A, ergò in aliquo tempore T V; intelligatur corpus Y quod sive glutinis tenacitate quò subjecto plano adhæret, sive vî motivâ contrariâ resistat impulsui ipsius A & impressioni velocitatis E F, sitque talis resistentia ipsius Y tantæ energiæ, ut ad eam superandam requiratur actio impulsivæ virtutis ipsius A impetu D perseverans toto tempore T V, quod perfectò possibile est, cum prædicta resistentia augeri, & minui in infini-

Tab. I. Figur. 19.

tum poſſit, tunc æquè reſiſtet potentia corporis Y ac corpus B indifferens ad motum, ſed hoc eſt falſum, cum B quieſcens amovibiliter ex propoſitione 17. nullam reſiſtentiam habeat, ergò non in tempore, ſed in inſtanti motus imprimitur.

Modus impreſſionis impetus a Gaſſendo excogitatus refellitur.

Non me latet præclariſſimum Gaſſendum, cùm de impreſſione impetus agit, cenſere, dùm ab impellente corpore movetur & vehitur projectum, tyrocinio quodam aſſueſcere & quaſi addiſcere motum exercere, unde fit, ut poſtmodùm per ſe motum peragere abſque adjumento projicientis poſſit, hinc fortaſſe quiſpiam dubitandi occaſionem de firmitudine adductæ demonſtrationis arripere poſſet, ſcilicet dicere poſſet projectum B dùm ab alio impellitur, & vehitur tempore T V moveri quidem, ſed non virtute motiva inexiſtente ſibi communicata ab impellente A, ſed impulſu mere paſſivo permanente facultate motiva in ipſo projiciente, à qua veluti pondus quoddam iners vehitur promoveturque, ex quo ſubſequitur, quòd impetus non communicetur in inſtanti, licet in inſtanti motus projecti initium habeat.

PROPOSITIO XXII.

Hoc autem falſum eſſe ſic oſtendetur.

Tab. I. Fig. 19. Impoſſibile eſt ut corpus, dum vehitur impetu proprio deſtituatur & ſe habeat mere paſſive.

Si ab impellente A vehitur corpus B motu merè paſſivô abſque eo, quod ſibi impreſſam vim motivam poſſideat; tunc aut impetus E F ſibi imprimitur in poſtrema parte temporis T V, aut in ultimo ejus inſtanti; ſi in parte temporis T V poſtrema, ſequitur abſurdum primi caſus propoſitionis vigeſimæ; ſi in ultimo inſtanti, ergò velint nolint vis motiva & impetus integer inſtanti imprimitur in illo nempe ultimo temporis T V poſt percuſſionem, præterea in hac hypotheſi corpus B dum vehitur, agitatur verò & reali motu, & transfertur, at realis motus & migratio concipi non poteſt abſque velocitate ſeu impetu ſine quo exiſtere non poteſt, ergò eſt impoſſibile ut corpus B tempore T V feratur impulſu merè paſſivô deſtitutum propriò & præconceptô impetu, nec verum eſt pondus dùm trahitur & vehitur omninò iners & paſſivè ſe habere, nam reverà ſuam vim motivam & impetum impreſſum poſſidet, hoc profectò latet ob impedimenta & propter aſperitatem corporis vecti, & ſoli ſuper

quod

quod incidit, cui proptèr energiam gravitatis adhæret nec liberè excurrere poteſt) ſecùs autem contingit quando corpus vectum fuerit ſphæricum,& planum ſubjectum perfectiſſimè levigatum,tunc enim licet tardiſſime vehatur, dummodo in fine tractionis non ſiſtatur, & ad quietem non redigatur, poſt caſum aliquantulùm excurrit, & hic motus evidenter indicat impetum in eo impreſſum, id ipſum experimur in corporibus innatantibus, & æquilibratis, quæ ne minimum vehi poſſunt quâcumque tarditate, quin ſubſequatur progreſſus aliquis, qui impetum in eo exiſtentem manifeſtet, quare nulla tractio, vectio, ſeu migratio excogitari poteſt abſque impetu impreſſo eidem corpori, quod movetur, proindeque eſt impoſſibile ut corpus B, dum vehitur tempore T V impetu propriò deſtituatur & ſe habeat merè paſſivè.

PROPOSITIO XXIII.

Aliâ ratione id ipſum oſtendetur.

Corpus A velocitate D E, ſcilicet vi motivâ R affectum perpendiculariter & per medium incidat ſuper corpus B amovibilitèr quieſcens, & ſi fieri poteſt poſt incidentiam totô tempore G retineat impellens A integram velocitatem DE, ut nimirùm nulla ejus pars diffundatur, nec communicetur corpori B, & quia corpus B amovibiliter quieſcens nil reſiſtit impulſui ipſius A ejus velocitatem non imminuet, ergò neceſſe eſt ut in toto tempore G corpus A velocitate D E non imminutâ excurrat, proïndeque eâdem velocitate annexum corpus B anteriùs excurret promovebiturque, quare ab eadem virtute motivâ R impellentur duo corpora A, & B eâdem velocitate D E; ſed in fine temporis G poſtquam portio impetus ipſius A communicata eſt ipſi B tunc duo corpora A & B ab eâdem virtute motivâ R transferri debent diminuta velocitate E F, ad quam integra velocitas DE eandem proportionem habeat, quam duo corpora A & B ſimul ad A, & prius ambo movebantur velocitate integra D E, ergò eadem corpora A & B ab eadem virtute motiva R inæqualibus velocitatibus D E & F E moventur, quod eſt abſurdum, non ergò poſt inſtantaneâm percuſſionem tempore G corpus B dùm movetur virtute motivâ deſtituitur, undè conſtat

Tab. I. Fig. 17.

Prop. 17.

Corollarium. Prop. 19.

non tyrociniô nec disciplinâ vel assuetudine impetum acquiri in tempore, sed diffundi in instantî.

Velocitas, quæ in corporibus flexibilibus & non omninò duris communicatur ab ictu percussivo, imprimitur non in unico, sed in pluribus instantibus temporis continentèr succedentibus.

CAPUT VIII.

Hactenùs suppofuimus omnimodam duritiem & inflexibilitatem tàm in corpore ictum inferente quàm in percusso, modò supponamus eadem duo corpora cedentia, & flexibilia esse, ut sunt omnia corpora concreta, quæ in rerum natura existunt; hæc autem aut constat ex partibus discretis, & omninò sejunctis, aut eorum partes simùl connectuntur glutine, aut vinculis aliquibus, quæ aliquandò majorem, aliquandò minorem tenacitatem habent, unde fit, ut quotiescumque ab aliquo corpore durô premuntur, tunc quidem non omnes partes ejusdem corporis eodem motu, & celeritate unà moventur, sed possunt primæ particulæ, quæ ictum recipiunt, agitari reliquis quiescentibus, aut diversò, & tardiorî motu pristinam positionem deserentibus, & hinc consurgit aut mollities corporis, aut flexibilitas. Vt verò à notioribus initium sumamus.

PROPOSITIO XXIV.

Percussio facta in congeriem corporum disjunctorum impetum in eam communicat continenter debilitatum, & in tempore.

Tab. 1. Fig. 21. Supponatur corpus concretum B C D conflatum ex particulis B, C,

B, C, D inter ſe omninò diſcretis, quæ nullam reſiſtentiam habeant, & indifferentes ſint ad motum, percutiatur poſteà corpus concretum B D à duro corpore A impetu E, ſive ab interno ſive externo principio pendente, tunc quidem efficiet corpus A non unicam, ſed multiplicem percuſſionem, quarum prima erit ea, quæ infligitur anterius expoſitis corporibus B, quæ ſupponantur omninò dura, & eis imprimat velocitatem F G, quæ ex præcedentibus in inſtanti propagabitur; quia verò poſt primum ictum nondùm aggregatum ex corporibus A, & B attingit ſubſequentes particulas C, ideò aliquantulùm moveri debent ut ad contactum C perducantur, & propterea tempore aliquo intermedió motus à ſitu B ad C fieri debet, & poſtmodùm effici poterit ſecunda percuſſio in C, quæ denuò eâdem ratione inſtantanea erit, cùmque tota velocitas F G, quæ in aggregato corporum A, & B diffuſa fuerat, debeat poſtmodum magis rarefieri in tribus corporibus A, B, & C, igitur velocitas minuetur pro retardatione F H verbi gratiâ, quapropter relicta velocitas H G, quâ movetur corpus C cum ſibi conjunctis corporibus A, & B, in inſtanti quoque procreatur, & demùm tempore aliquo perduci debent ad contactum remotiorum particularum D, & poſtmodùm celebrari debet poſtremus impulſus ab impetu G H trium corporum A, B, C, ut tandem fiat ſecunda retardatio H I, & poſtremus gradus vigentis velocitatis I G remaneat impreſſus tum particulis D, cum etiam univerſo concreto corpori B D. Prop. 20. 21. 22. & 23.

Hinc percipitur quod reverà velocitas I G imprimitur in corpus concretum B D in tempore non ratione percuſſionis, ſcilicet non ex eo, quod partiales ictus, & partiales gradus velocitatis imprimantur in tempore, ſed quia inter duas percuſſiones tempus intermediat, propterea quòd diſtantiæ & intercapedines inter particulas B, C, D corporis concreti excurri debent in tempore; igitur ratio quare poſtremus gradus velocitatis I G in tempore imprimitur in corpus concretum B D eſt, quia non efficitur unica percuſſio, ſed multæ continuato ordine, quarum una poſt aliam ictum efficit inſtantaneum, ſed inter prædictos ictus particulæ quantæ temporis ſemper intermediant.

His declaratis concipiatur jam corpus concretum B D conſtari ex particulis partim diſcretis, partim verò mutuò conne- Tab. I. Fig. 21.

xis, ut sunt corpora fluida, & mollia, in iis enim totalis & exquisitus contactus nullo pacto admitti potest, quandoquidem non possent impelli primæ particulæ B, quin etiam tota series subsequentium particularum C D unà moverentur, & impellerentur, quod cum repugnet evidentiæ sensus, eò quòd videmus moveri primas particulas B, dùm subsequentes C, & D omninò quiescunt, ut contingit in fluidis, & mollibus corporibus, igitur necessariò admitti debent spatiola aliqua intermedia, à quibus particulæ illæ aliquantulum ab invicem sejunguntur, eò quod primæ particulæ B moveri non possunt nisi in aliquo loci spatio, scilicet nisi distent aliquantisper à subsequentibus corporibus C, aliàs si corpus B moveri posset versus C quando prædicta corpora se tangunt, & corpus C quiescit, tunc quidem duo corpora se mutuò penetrarent, quod est impossibile, igitur necessariò aliqua intercapedo localis inter prædictas particulas admitti debet.

In fluidis corporibus admitti debent aliqua spatiola intermedia.

Sed licet prædictæ particulæ aliquò pactô sejungantur, non proindè concipi debent omninò segregatæ, & omninò indifferentes ad motum, sed aliquô pactô resistunt, quatenùs ab irretientibus particulis collateralibus retinentur, ut non possint excurrere, & extricari, quin miris modis flectantur circumvolvantur, & variis ictibus, & confricationibus impediantur, hinc fit, ut ictus illatus à corpore duro A in instanti quidem velocitatis gradum aliquem imprimat in exposita corpuscula B, quæ ob impedimenta irretientium particularum violentiæ ipsius A aliquantò resistunt, & proinde debilitant aliquo pacto vim impellentis corporis A; hoc tamen non impedit quin prima percussio effectum suum instantaneum producat, impressionis scilicet alicujus velocitatis, ut superius adducta demonstratio evincit, sed concipi debet eô nomine impressionem velocitatis in anterioribus corporibus B in tempore fieri, quatenùs corpora B unà cum irretientibus corporibus seriem quandam corporum mobilium componunt, in qua post primum ictum instantaneum particulæ insensibiles temporis mediant inter primum, & subsequentes ictus; idem dicendum est de subsequentibus ictibus in particulis C & D; & siquidem repetitæ resistentiæ particularum multiplicatæ extinguere omninò possent totalem velocitatem impellentis corporis A, tunc quidem quies ejus subsequeretur, & extinctio impulsus, & motus.

Particulæ fluidum componentes motui resistunt, quatenus a collateralibus particulis impediuntur, & proinde impellentis vim motivam aliquo pacto debilitant.

Efficitur impressio velocitatis in tempore quatenus plures percussiones continenter succedentes fiunt.

Non

Non ſecùs in corporibus flexibilibus, ut ſunt machinæ, in quibus percuſſio non in tempore fit, ſcilicet ex continuatis impulſionibus, quarum quælibet temporanea ſit, & inter duas quaslibet ſemper inſenſilis temporis particula mediat, & in tali caſu corpus percuſſum non habebit omnimodam indifferentiam ad motum, ſed potiùs reſiſtentiam poſitivam; quandoquidem machina flecti non poteſt quin aliquô pactô partes laterales verſùs convexitatem corporis flexi exiſtentes violentèr ab invicem diſtrahantur, & quodammodò diffringantur lacerenturque, at in prædictis fractionibus requiritur gradus determinatus impulſionis, & proptereà tantumdem minuitur violentia impellentis; ſed hæc clarius percipientur poſterius ubi de machinæ reſilitione agetur.

In flexibilibus corporibus percuſſio & impreſſio impetus in tempore fit, nedum quia ſingulares percuſſiones temporaneæ ſunt, ſed quia inter eas tempus mediat minuitur que vis motiva ob reſiſtentiam earum.

Velocitas in projecto impreſſa ex ſui natura eſt uniformis, & perpetuò duratura.

CAPUT IX.

Quoniam, ut dictum eſt, motus qui à projiciente efficitur nil aliud eſt quàm tranſitus in tempore determinato factus, vel potius velocitas, quæ ex ſui natura tranſitum, & migrationem dicit, manifeſtum eſt, ſi removeantur omnes cauſæ externæ tranſitum, & motum illum impedientes, & retardantes eſſe illum perpetuò duraturum, quandoquidem effectus cujuslibet cauſæ ex ſe ipſo deficere & languere non poteſt niſi adſint cauſæ contrariæ à quibus debilitetur, aut deſtruatur; ſic pariter nullus alius modus vel accidens ſponte ſua, & per ſe deſtruitur, aut debilitatur, ſi nimirum ſubjectum in quo exiſtit perſeveret, & nunquam deſinat (cum lumine naturæ conſtet entia ſponte ſua in nihilum abire non poſſe, niſi deficiat, vel ſubtrahatur continuus influxus Dei tèr maximi: quo entia creata indigere credi-

credimus) & inſuper non adſint cauſæ internæ vel externæ eum deſtruentes, veluti figura trianguli lignei nunquam deficeret, ſi ejus materia, lignum ſcilicet, in quo ſubjectatur æterna eſſe poſſet, nec ab alia cauſa externa unquàm deſtrueretur, ſic quoque modus ille, quo corpora ab uno ad alium locum migrant, nunquàm deficeret, ſi corpus in quo exiſtit, & quod migrat æternum eſſe poſſet, atque à nulla cauſa contraria ejus motus debilitaretur aut deſtrueretur.

De proportione percuſſionum factarum in corpus omninò ſtabile, vel amovibile

CAPUT X.

Poſtquàm de diffuſione, & propagatione impetus egimus qui ab impellente in corpus impulſum producitur, inquirenda modò eſt vis, & energia ictus qua premitur corpus impulſum; eſtque percuſſio actio quædam compreſſiva corporis impellentis excepta, & refrænata à corpore ictum recipiente; itaque in percuſſione duo corpora requiruntur alterum agens, alterum verò patiens, ſeu actione reſiſtens; actio verò illius pendet nedum ab impetu ſeu gradu velocitatis ejus ſed etiam ab aliis cauſis, de quibus modo agendum eſt in ſubſequentibus propoſitionibus hoc axiomate præmiſſo.

Percuſſionis deſcriptio.

AXIOMA IV.

Corpus quieſcens aliud ſtabile corpus contingens ipſum non percutiet.

Hoc plane evidentiſſimum eſt, quia percuſſio actio eſt compreſſiva

pressiva, quæ concipi non potest absque nisu & impetu motus localis.

PROPOSITIO XXV.

Si duo corpora æquali velocitate translata perpendiculariter incidant in superficiem ejusdem corporis omninò immobilis duri, & inflexibilis, eorum percussiones eandem proportionem habebunt quam moles corporeæ eorundem incidentium corporum habent.

Duo quælibet corpora A, & B æqualibus velocitatibus V incidant perpendiculariter super ejusdem corporis omninò fixi & stabilis C superficiem, sintque prædicta corpora omninò dura, & inflexibilia; dico vim, & energiam, quâ corpus A percutit ipsum C ad percussionem factam à corpore B eandem proportionem habere, quam moles corporea A ad molem corporis B, quoniam corpora A, & B æque velocia sunt, ergò moles corporea A ad corpoream molem ipsius B eandem proportionem habebit, quam motiva vis extensa in totam molem corpoream ipsius A ad vim motivam extensam in corpus B; sed corpus omninò firmum C impellitur, & premitur perpendiculariter ab omnibus particulis corporum A, & B impulsis à totidem portiunculis virtutis impulsivæ, & ejusmodi impulsibus omninò resistit C suâ quiete pertinacî eosque refrænat, ergò compressio, quam efficit corpus A ad eum impulsum, quem efficit corpus B eandem proportionem habebit, quam universa vis motiva in corpus A expansa ad totam vim motivam ipsius B, seu eandem, quam moles corporea A ad ipsius B molem corpoream, quod erat &c.

Tab. I. Fig. 22. Prop. 12.

PROPOSITIO XXVI.

Si duo corpora inter se æqualia perpendiculariter incidant super alterius corporis omninò stabilis superficiem, fuerintque omnia corpora dura, & inflexibilia, vires percussionum proportionales erunt velocitatibus eorundem incidentium corporum.

Corpus A sit æquale ipsi B & ambo perpendiculariter incidant Tab. I. Fig. 23.

 super

super idem corpus omninò stabile C, & V sit velocitas ipsius A, atque X sit velocitas alterius B, sintque prædicta corpora dura, & inflexibilia; dico vim percussionis, quam efficit corpus A ad percussionem quam efficit corpus B eandem proportionem habere, quam V velocitas ipsius A ad X velocitatem alterius B habet quia
Prop. 13. corpora A & B æqualia sunt, ergo vis motiva ipsius A ad vim motivam alterius B eandem proportionem habet quam V velocitas ipsius A ad X velocitatem B; sed corpus C impellitur, & comprimitur à robore virtutis motivæ uniformiter diffusæ per duas moles æquales corporum A, & B, & eisdem omninò sua firmitudine resistit, & refrænat C, ergò ut vis motiva A ad vim motivam alterius B, seu ut V velocitas ipsius A ad X velocitatem B, ita erit energia percussionis corporis A ad vim percussionis corporis B, quod erat &c.

PROPOSITIO XXVII.

Si duo corpora inæqualia velocitatibus inæqualibus incidant perpendiculariter super ejusdem corporis omninò quiescentis superficiem, sintque prædicta corpora dura, & inflexibilia, vires eorum percussionum proportionem compositam habebunt ex rationibus magnitudinum, & velocitatum.

Tab. I. Fig. 24. Sint duo corpora inæqualia A, & B, & perpendiculariter incidant super corporis omninò stabilis C superficiem, A quidem velocitate D B verò velocitate E; dico energiam percussionis, quam efficit corpus A super C ad eam, quam efficit corpus B compositam proportionem habere ex ratione corporeæ molis A ad corpoream molem B, & ex ratione velocitatis D ad velocitatem E: ponatur corpus F æquale ipsi B, quod moveatur velocitate D; & quia duo corpora A, & F eadem velocitate D moventur, & perpendiculariter incidunt super corpus omninò stabile C, ergò vis percus-
Prop. 25. sionis, quam efficit A ad eam, quam efficit corpus F eandem proportionem habet, quam moles A ad F, seu ad B; postea quia duo corpora æqualia F, & B inæqualibus velocitatibus D, & E
Prop. 26. perpendiculariter incidunt super C, ergò energia percussionis, quam efficit corpus F ad eam, quam facit corpus B eandem proportionem

nem habebit, quam velocitas D ad velocitatem E; proportio verò percussionis ipsius A ad percussionem postremæ B componitur ex ratione percussionis A ad percussionem corporis F, & ex ratione percussionis ejusdem F ad percussionem postremæ B, igitur vis percussionis ipsius A ad vim percussionis alterius B habet proportionem compositam ex ratione molis A ad B, & ex ratione velocitatis D ad E, quod erat &c.

PROPOSITIO XXVIII.

Hinc constat si moles perpendiculariter incidentium corporum super idem omninò stabile reciprocè proportionales fuerint velocitatibus earum, esse vires percussionum æquales inter se.

Quod facile deducitur ex præcedenti propositione.

COROLLARIUM.

Patet etiam quòd si corpus quodcumque perpendiculariter incidat super alterius corporis omninò stabilis superficiem, & ambo corpora fuerint dura, & inflexibilia, vis & energia percussionis mensurabitur nedum ab impetu, & velocitate incidentis corporis, sed etiam ab ejusdem mole corporea, quandoquidem vis motiva, quâ impellitur, & comprimitur corpus firmum ictum recipiens mensuratur nedùm à gradu intensivo impetus ipsius, sed etiam ab ejusdem extensione per universam molem incidentis corporis, à qua universæ particulæ ejus eadem vi, & robore intensivo propellunt corpus quiescens, quia verò impeditur à firmo corpore omninò progressus incidentis corporis, scilicet tota ejus actio impulsiva retunditur, & refrænatur, ergò actio totalis mensuratur à totali velocitate percutientis, & ab ejus mole.

Energia percussionis mensuratur nedum ab impetu incidentis corporis, sed etiam ab ejusdem mole corporea.

frænatur progreſſus ipſius A, ibi nulla percuſſio neque reſiſtentia ipſius B concipi poteſt; igitur A nullô pactô percutit ipſum B, neque hoc ei reſiſtit, & propterea eâdem placiditate A tanget corpus B, acſi ambo omninò quieſcerent in eodem ſitu ſpatii mundani, quod &c.

COROLLARIUM.

Hinc patet quòd ſi motus fugientis corporis B velocior fuerit motu perſequentis corporis A, tunc nullam fore percuſſionem neque reſiſtentiam, quandoquidem nunquàm tardius corpus A ad contactum celerius fugientis B perveniet, ideóque nulla actio percuſſiva nec reſiſtentia concipi poteſt.

Et hic eſt ſecundus modus prohibendi percuſſionem, licet enim A motu realî feratur in ſpatio mundano cum ſua velocitate, & impetu, quia tamen deficit motus & impetus relativum ipſius A reſpectu B, percuſſio tamen non efficitur.

PROPOSITIO XXXI.

Si poſtea duo corpora omninò dura, & inflexibilia motibus contrariis per eandem rectam lineam ſibi mutuò occurrant perpendicularî & mediâ incidentiâ, percuſsio, quæ fieret ſuper idem corpus tardius excurrens, ſi in quiete amovibili conſtitueretur, ad percuſsionem motibus contrariis factam eandem proportionem habet, quam velocitas percutientis corporis ad duas eorum velocitates contrarias ſimùl ſumptas.

Tab. I. Fig. 27. Moveantur duo corpora A, & B motibus contrariis per eandem rectam lineam, ita ut ſibi mutuò occurrant perpendicularî & mediâ incidentiâ ſuper utriuſque ſuperficiem, ſitque C D velocitas ipſius A, atque E F ſit velocitas alterius B, & ductis rectis G C, & E I perpendicularibus ad C D, & E F, fiat G C ad E I ut moles corporea A ad molem B repræſentabunt hujuſmodi perpendiculares moles ipſas corporeas A, & B ſicuti reliquæ C D & E F repræſentant velocitates eorum, compleanturque rectangula G D, & I F, quæ proportionem compoſitam habebunt ex rationibus velocita-

locitatum, & magnitudinum corporum A, & B, & propterea repræsentabunt prædicta rectangula vires motivas eorundem corporum, fiat postea ut summa ex A, & B ad B ita C D ad C L erit dividendo, & invertendo B ad A ut C L ad L D, compleaturque rectangulum G L, similiter ut A simul cum B ad A, ita fiat velocitas F E ad E M, erit dividendo B ad A ut F M ad M E, compleaturque rectangulum M I, atque super C D applicetur rectangulum C O æquale F I, & quia ut B ad A, ita est F M ad M E, nec non C L ad L D, seu productum F K ad I M, pariterque productum C P ad L O, & componendo productum F I ad M I erit ut C O ad L O, suntque antecedentia producta F I, & C O æqualia, igitur & consequentia I M, & L O æqualia erunt, fiat posteà moles corporea R ad A ut velocitas C D ad E F, ostendendum est rectangulum G L ad L O sive ad I M eandem proportionem habere quam velocitas C D ad E F, quoniam rectangulum G D ad I F, seu ad C O compositam proportionem habet ex ratione laterum C D ad E F sive R ad A, quæ est ratio velocitatum, & ex ratione C G ad E I, seu corporis A ad B, & rectangulum C N ad N D est ut corpus B ad A, & rectangulum N D ad L O seu rectangulum C H ad C O vel ad I F ut R ad B; igitur proportio rectanguli C N ad L O componitur ex iisdem rationibus B ad A, & R ad B, igitur ex æqualitate perturbata rectangulum G L ad L O erit ut R ad A, seu ut velocitas C D ad E F, debet modò ostendi rectangulum C N designare percussionem partialem ipsius A super B, at L O repræsentare partialem repercussionem quam efficit B super A, quia si B esset quiescens amovibile, scilicet indifferens ad motum, tunc corpus A velocitate C D translatum efficeret super eum percussionem designatam à rectangulo C N, scilicet ab ea portione totius virtutis motivæ C H, cui corpus B resistit, & propterea tantundem refrænaretur vis motiva ipsius A, & è contra repercussio quæ efficeretur à corpore B translato velocitate E F contra corpus A stabile amovibile, seu indifferens ad motum mensuraretur à portione I M seu L O totius ejus virtutis motivæ I F; manifestum est autem in mutuo occursu corporum A, & B easdem contrarias percussiones effici, quapropter constat partialem percussionem ipsius A ad repercussionem ipsius corporis B eandem proportionem habere,

Ex Prop. 12.13.14.

Prop. 29.

Eadem.

re,

re, quam velocitas C D ad E F, & unam earum nempe partialem percussionem ipsius A super corpus quiescens amovibile B ad summam earundem habere eandem proportionem, quam velocitas C D ad duas velocitates simul sumptas, quod fuerat ostendendum.

Ut verò facilius id ipsum demonstretur hæc propositio præmitti debet.

PROPOSITIO XXXII.

Si duo corpora contrariis motibus per eandem rectam lineam sibi mutuò occurrant perpendiculari & media incidentiâ: impetus quo unum ab altero impellitur æqualis erit ei, quo eorum alterum velocitate æqualî duabus contrariis velocitatibus occurrit alteri corpori quiescenti amovibili.

Tab. I. Fig. 28. Sint corporum A, & B velocitates C D, & F D contrariæ; quibus per eandem rectam lineam perpendiculari & media incidentia sibi mutuò occurrant in D, excurrendo eodem tempore duo spatia C D & F D, dico impetum quo corpus A pellit corpus B in D contrariô motu effectum, eundem omninò esse quam impetus quo idem corpus A velocitate C F æquali ambabus velocitatibus contrariis percuteret corpus B quiescens amovibile in F; quoniam duo impetus compressivi ejusdem corporis A inæqualibus velocitatibus C F & C D excurrentis, qui exercentur super id ipsum corpus B quiescens amovibile in F & D positum, eandem proportionem habent, quam ejus velocitates C F & C D, & corpus B in D situm, non in quiete amovibili constituitur, sed afficitur velocitate contraria F D ac proindè non suscipit, nec patitur solummodò occursum compressivum velocitatis C D, sed insuper repellendo corpus A auget impetum quo sibi mutuò comprimuntur, tantâ vi quanta est energia velocitatis F D, & unica velocitas C F superat velocitatem C D, eodem excessu F D; igitur impetus compressivi qui inferuntur ab eodem corpore A eidem corpori B in F amovibiliter quiescenti, atque in D contrariâ velocitate F D ictum repercutiente æquales omninò inter se sunt, quod erat &c.

PRO-

PROPOSITIO XXXIII.

Si duo corpora ad easdem partes per eandem rectam lineam moveantur, & sibi mutuò occurrant, impetus compreßivus quo corpus tardius fugiendo impellitur æqualis est impetui compreßivo facto in ejus quiete amovibili velocitate differentiali.

Si postmodùm corporum A, & B motus fiant ad easdem partes per eandem rectam lineam, & velocitas ipsius A sit C D, at velocitas ipsius B sit F D, & occurrant sibi mutuò perpendiculari & mediâ incidentiâ in D; dico impetum compressivum quem patitur B ictum fugiendo in D æqualem esse impetui compressivo facto super idem corpus B in quiete amovibili constitutum in F ab eodem corpore A velocitate C F differentiali translato, ita nempe ut A pertranseat spatium C F eodem tempore quo B spatium F D, & idem A spatium C D percurrebat, quoniam si corpus B quiescens amovibile ponatur in F & in D idem corpus A inæqualibus velocitatibus translatum efficiet super B duos impetus compressivos eandem proportionem habentes, quam habent velocitates C D, & C F inæquales inter se pro excessu velocitatis F D; corpus autem B in D non ponitur quiescens amovibile, sed in motu constituitur ab F versùs D, quo nimirum cedendo & ictum fugiendo plagam, & ictum persequentis corporis A debilitat pro mensura velocitatis, qua ictum frustratur, obsecundando nempe, non autem ei resistendo, igitur impetus compressivus in D tantum debilitatur præcisè quanta est velocitas F D qua ictum effugit, propter eaque impetus compressivus factus in fugiens corpus B æquatur præcisè differentiæ velocitatum C F scilicet æquatur impetui compressivo facto super B quiescente amovibili in situ F facto ab A velocitate C F translato, quod erat &c. Tab. II. Fig. 29.

His præmissis demonstrabitur superius adducta propositio hac ratione.

PROPOSITIO XXXIV.

Si duo corpora dura contrariis motibus sibi mutuò occurrant perpendiculari & mediâ incidentiâ, vis percussionis, quam efficit velocius corpus super reliquum quiescens amovibiliter ad percussionem quam id ipsum patitur contrariâ velocitate affectum ab eodem impellente, eandem proportionem habet quam singularis velocitas percutientis ad summam velocitatum contrariarum.

Tab. II. Fig. 28. Moveatur A versùs B velocitate C D, & B versùs A velocitate F D, ut sibi occurrant perpendiculari, & mediâ incidentiâ per eandem lineam rectam in D sintque ambo corpora dura; ostendendum est vim percussionis, quam efficit corpus A velocitate C D latum super B quiescens amovibilitèr in D ad percussionem, quam patitur B contrariâ velocitate F D affectum ab eodem impellente A, eandem proportionem habere quam C D singularis velocitas ipsius A ad C F summam velocitatem contrariarum. Ut A simùl cum B ad B, ita fiat F C ad C M, atque C D ad C L, quare permutando F C ad C D erit ut C M ad C L, constat impetum C L Prop. 29. designare vim percussionis factæ à corpore A velocitate C D moto super corpus B quiescens amovibiliter in D, pariterque C M designabit vim percussionis illatæ à corpore A velocitate C F moto super corpus B amovibilitèr quiescens in F, & quia reverà unica percussio efficitur à velociori corpore super tardius, hæc autem fit ab actione compressiva corporis A super B, ejusque energia desumitur ex comparatione magnitudinum corporum A, & B, & ex vehementia impetus, quo sibi mutuò occurrunt, & moles corporea B eadem semper est, nec variatur, sive B quiescat, sive motu contrariô agitetur, & impetus, quo B sive quiescens, sive motu Prop. 32. contrariô latum comprimitur ab A, non est semper idem, & ostensum est vim impetus, quo A comprimit B quiescens amovibile in F ictum opperiens æqualem esse vi impetus, quo A comprimit B motu contrario in D ictum repercutientis, si revera velocitas C F æqualis fuerit duabus contrariis velocitatibus C D, & F D; ergò energia percussionis, quam patitur B quiescens amovibile in F ab A translato velocitate C F æqualis est vî percussionis ab A velocitate

locitate C D illatæ corpori B contraria velocitate F D commoto: Prop. 29.
ſed C M deſignat vim percuſſionis illatæ ab A velocitate C E moto ſuper B quieſcens amovibile in F, igitur eadem C M deſignabit vim percuſſionis, quam patitur B contrario motu affectum in D, ſed C L indicat vim percuſſionis factæ ab A velocitate C D moto Prop. 29.
ſuper B quieſcens amovibile in D, ergò ut C L ad C M vel potiùs ut velocitas D C ad C F ſummam contrariarum velocitatum, ita erit vis percuſſionis, quam patitur B quieſcens amovibile in D ad vim percuſſionis, quam patitur B contrariò motu agitatum in D ab impulſu ejuſdem A velocitate C D factô, quod fuerat oſtenſtendum.

PROPOSITIO XXXV.

Si poſteà duo corpora inæqualibus velocitatibus ad eaſdem partes ferantur per eandem rectam lineam, ut ſibi occurrant perpendiculari, & mediâ incidentiâ, vis percuſſionis, quam patitur antecedens corpus, ſi in quiete amovibili conſtitueretur, ad eam percuſſionem, quam patitur, dum ſuo motu ictum fugit, eandem proportionem habet, quam velocitas perſequentis corporis ad differentiam velocitatum eorundem.

Ferantur corpora dura A, & B per eandem rectam lineam ad Tab. II. Fig. 29.
eaſdem partes à C verſùs D, ſitque C D velocitas ipſius A perſequentis, atque F D ſit minor velocitas fugientis corporis B, ut nimirùm ex C & F digredientes eodem tempore in D ſibi occurrant perpendicularî & mediâ incidentiâ; dico quòd energia ictus illati ſuper corpus B, ſi in D poneretur amovibili ſtatione ad vim ictus, quem ibidem patitur B in actu excurſionis, & fugæ eandem proportionem habebit, quam C D velocitas ipſius A ad C F differentiam velocitatum earundem, fiat denuò, ut A ſimùl cum B ad B, ita F C ad C M, & ita C D ad C L, oſtendetur, ut prius dictum eſt, C M deſignare vim percuſſionis illatæ ab A velocitate C F ſuper B in ſtatione amovibili ſitum in F, ſimiliterque C L indicabit vim percuſſionis factæ ab A velocitate C D ſuper B in ſtatione amovibili D, quoniam impetus, quô A velocitate C D occurrit Prop. 33.
ipſi B velocitate F D fugienti æqualis eſt impetui, quô idem A ve-

 locitate

locitate C F differentiali occurrit eidem B in ſtatione amovibili in F conſtituti, ſiquidem velocitas C F æqualis eſt differentiæ velocitatum C D, & F D, ergò energia percuſſionis, quam patitur B in ſtatione amovibili F ab A velocitate C F lato æqualis eſt vi percuſſionis ab A velocitate C D illatæ corpori B fugienti velocitate F D, igitur C M deſignabit vim percuſſionis, quam patitur B in actu fugæ in D, proindéque vis percuſſionis, quam patitur corpus B in ſtatione amovibili D ad eam percuſſionem, quam patitur, dùm in D fugit ictum percutientis A eadem velocitate C D eandem proportionem habebit, quam C L ad C M, ſive C D velocitas ejuſdem percutientis A ad C F differentiam velocitatum eorundem corporum A, & B, quod fuerat &c.

Ex Prop. 31.

Energia percuſſionis pendet non ab impetu motus realis percutientis corporis, ſed à motu reſpectivo.

Hinc conſtat, quod vis, & energia percuſſionis pendet non ab impetu motus realis percutientis corporis in ſpatio mundano facti, ſed à motu reſpectivo, quo unus reliquum excedit.

PROPOSITIO XXXVI.

Demùm ſi duo corpora moveantur non per eandem lineam, ſed per lineas ad invicem perpendiculares & ſibi occurrant perpendiculari, & mediâ incidentiâ energia percuſſionis, quam patitur unum eorum à reliquo, eadem eſt, quam ea, quæ efficitur in ſtatione ejus amovibili vel omnimodâ.

Tab. II. Fig. 30.

Corpus A feratur per rectam lineam C D à C verſùs D quâcumque velocitate C D, atque corpus B excurrat quâcumque velocitate F D per rectam lineam F D perpendicularem ad C D, & præcisè incidentiâ mediâ, & perpendiculari corpus A incidat ſuper corporis B ſuperficiem in ſitu D, ſintque pariter ambo corpora omninò dura, & inflexibilia; dico quòd energia ictus, quem patitur corpus B in D æqualis omninò erit ei, quo comprimeretur, ſi B in D in ſtatione amovibili vel omnimoda conſtitueretur; quoniam motus transverſalis per F D non auget, nec minuit impetum directum C D, propterea quòd poſito, ſive ablato motu transverſali F D, perinde corpus A eodem tempore unicum ſpatium ſibi ipſi æquale C D percurrere debet; at ſi impetus ipſius A non alteratur, atque corpus B non fugit ictum ipſius A ab eo recedendo, neque

neque ei contra nititur motu oppoſitô, perindè ſe habet reſpectu ictus ipſius A ac ſi B in D quieſceret, eò quòd occurſus & ictus in inſtanti fieri debet: tunc ſanè vel corpus B amoveri poteſt à linea ſui motus F D, vel ibidem firmâ ſtatione retinetur, in primo caſu vis percuſſionis menſuratur ab impetu C E, ad quem C D eandem proportionem habeat, quam A ſimul cum B ad B: in ſtatione firma & ſtabili ipſius B vis percuſſionis menſuratur ab integra velocitate C D percutientis corporis A, quod erat oſtendendum. Prop. 20. Prop. 29.

De percuſſionibus corporum obliquè incidentium ſuper planum ſtabile.

CAPUT XII.

Hactenùs ſuppoſuimus in omnibus percuſſionibus incidentiam perpendicularem ſuper corporis ictum excipientis ſuperficiem, modò explorari debent variæ ſituationes, & inclinationes incidentiarum expendendæque ſunt varietates inde provenientes; & primò.

PROPOSITIO XXXVII.

Si corpus aliquod moveatur directô motu æquidiſtantèr ſuperficiei alterius corporis ſtabilis, quam abſque compreſſione contingat, ſive non contingat, nulla percuſſio efficietur.

Corpus A feratur directô motu quacùmque velocitate per lineam A D ſitque linea ejus motus A D parallela ſuperficiei B C corporis quieſcentis, ſive A contingat ſuperficiem B C, ſive non, dùmmodò A careat quocumque impulſu compreſſivô verſùs planum B C, dico quòd A nullam percuſſionem efficiet ſuper planum B C; & ſiquidem A planum B C non tangit, neque in progreſſu ejus motus aliquando id ipſum continget, propter æquidiſtantiam motus A D, & plani ſubjecti B C, quare abſque contactu percuſſio non efficietur, ſi poſtmodum corpus A tangit planum Tab. II. Fig. 31.

B C in B, quia ſupponitur ſimplex contactus abſque compreſſione ulla, ergò ſimiliter in toto progreſſu per A D æquidiſtanti ipſi B C efficietur ſimplex contactus abſque mutua compreſſione, ſed percuſſio eſt conatus compreſſivus vehementiâ aliquâ factus, cui à ſubjecto corpore reſiſtitur, igitùr cum hìc deſit omninò motus, & impetus compreſſivus, & reſiſtentia plani ſubjecti, nulla percuſſio efficietur, quod erat &c.

Et hìc notandum eſt, quòd motus ipſius corporis A non eſt reſpectivus, ſed realis, nedùm reſpectu ſpatii mundani, ſed etiam reſpectu plani ſubjecti B C, nam reverà corpus A ſucceſſivis contactibus migrat ab uno loco ad alium ſpatii mundani, & ſubjecti plani B C & tamen, ut oſtenſum eſt, nulla percuſſio efficitur; prohibetur igitur percuſſio hoc tertio modo.

PROPOSITIO XXXVIII.

Si duo corpora moveantur ſuper plana æquidiſtantia ad eaſdem partes aut ad oppoſitas, vel transverſe, licet ſeſe contingant abſque compreſſione, ſe mutuò non percutient.

Tab. II. Fig. 32. Duo corpora A, & B quibuſcumque velocitatibus moveantur ſuper plana A D, & B C ad invicem æquidiſtantia, ſintque viæ, ſeu directiones motuum A D, & B C ad eaſdem partes, vel ad oppoſitas, vel transverſaliter ſeſe interſecent, & ſibi mutuò occurrant duo corpora A, & B ſeſe tangendo abſque ulla compreſſione; ajo quòd corpus A nullam percuſſionem efficiet ſuper corpus B, neque hoc ullo pacto ei reſiſtet, hoc patet ex eo quòd in occurſu quando mutuus contactus corporum celebratur cum impetus perpetuò fiant in planis æquidiſtantibus, nunquam unum eorum reliquum comprimet, neque hoc ei reſiſtet, proindeque nulla percuſſio efficietur.

Hìc paritèr remanet motus realis utriuſque corporis A & B in ſpatio mundano factus, licet non ſemper remaneat motus reſpectivus, & tamen percuſſio non efficietur, quapropter conſtat hoc quartò modò prohiberi percuſſionem poſſe.

Pro ſequentibus propoſitionibus uſurpari ſequens propoſitio debet, quæ licet paſſim ut pronuntiatum aſſumatur, conſtat poſſe demonſtra-

monſtratione confirmari, ac proindè jure inter pronuntiata connumerari non debere.

PROPOSITIO XXXIX.

Si duæ potentiæ applicatæ in extremitatibus duorum æqualium radiorum ejuſdem libræ inflexæ unâ directè, alterâ obliquè trahens æquilibrium efficiant, potentia abſoluta obliquè trahens æquidiſtanti directione momentum, vel ad potentiam abſolutam directè trahentem eandem proportionem habebit, quam radius libræ ad diſtantiam directionis obliquæ à fulcimento.

In libra inflexa A B F ſint duo radii A B, & B F æquales inter ſe conſtituentes angulum in B centro ejus, applicenturque potentia D in A & G H in F trahat verò D radium B A per directionem D A perpendicularem ad libræ radium B A, & reliqua potentia G H trahat libram per directionem obliquam F G parallelam ipſi A D, ut nimirùm angulus directionis B F G ſit acutus, vel obtuſus, producaturque in directum A B quoùſque ſecet obliquam directionem F G in K, ſintque momenta corporum D & G H æqualia; dico abſolutam potentiam G H ad ejus momentum in ſitu obliquo, ſeu ad abſolutam potentiam D eandem proportionem habere, quam libræ radius A B ad directionis diſtantiam B K, conjungatur recta linea A F, ducaturque ex B recta B O parallela ipſi K F, vel A D, quæ ſecet A F in O, & fiat A R æqualis F O, dividaturque potentia G H, ut ejus portio H ad G ſit ut R O ad O F quare componendo erit H G ad G ut R F, ſeu ei æqualis A O ad O F, & quia in libra A F directa æquilibrata, & quieſcente circa centrum O in termino ſcilicet lineæ B O perpendicularis ad horizontalem A B ex termino ſuſpenſionis B eductæ applicantur in ejus extremitatibus duæ potentiæ D, & G H æqualium momentorum, igitur ut potentia abſoluta G H ad potentiam abſolutam D, ita reciprocè erit A O ad O F, ſed prius erat potentia H G ad G, ut A O ad O F, ergò ſumma potentiarum G H eandem proportionem habet ad duas potentias D, & G, & ideò erunt inter ſe æquales; erat autem momentum ipſius G H æquale momento potentiæ D, ergò potentia abſoluta G H ad ejus momentum in tali ſitu obliquo, ſcili-

Tab. II. Fig. 33.

Ex mechanicis.

cet

cet ad absolutam potentiam ipsius D, eandem proportionem habebit, quam A O ad O F, seu quam A B ad B K (propter parallelas B O K F) est verò B K distantia directionis obliquæ à fulcimento B, ergò patet propositum.

PROPOSITIO XL.

Si corpus aliquod moveatur directè motu, & æquabili inclinatò ad superficiem alterius corporis omninò quiescentis, momentum impetus in plano inclinato ad totalem ejus impetum eandem porportionem habet, quam sinus complementi anguli incidentiæ ad sinum totum.

Tab. II. Fig. 34. Moveatur corpus A per rectam lineam A B E, & incidat super planum firmum D B C angulo inclinationis acuto A B D, & ducatur C F perpendicularis super A E eam secans in E, sitque X impetus totalis ipsius A, & Z sit momentum impetus ejusdem corporis, quem exercet super planum inclinatum D C; dico Z ad X eandem proportionem habere, quam B E sinus anguli C complementi anguli A B D ad sinum totum B C, ducta ex B recta B G perpendiculari ad D C, occurrens F C in G, fiat F G æqualis G B, atque in F ponatur corpus F æquale, & homogeneum ipsi A, cujus motus parallelus sit ipsi A B, & æquali impetu ac ipsum A feratur; quoniam A, sive B licet impellat per directionem B E, tamen propter plani inclinationem cogitur excurrere per rectam lineam B C, scilicet per tangentem circuli radio G B descripti, ergò corpus A in B perindè operatur, ac si impelleret obliquè radium libræ G B in centro G fulctæ, & quia duo corpora æqualia homogenea æquali virtute motiva affecta per directiones inter se parallelas, & perpendiculares ad F G impellunt terminos F, & B libræ inflexæ radiorum Prop. 39. æqualium F G B, atque F quidem directè, & perpendiculariter, B verò obliquè per directionem B E, ergo impetus totalis ipsius F sive B, vel A ad momentum impetus in situ obliquo ejusdem B vel A eandem proportionem habet, quam F G, sive G B ad G E, vel eam, quam habet B C, ad B E; quare momentum impetus ipsius A prementis in B planum inclinatum B C ad totalem ejus impetum eandem proportionem habebit, quam B E ad B C, quod &c.

PRO-

PROPOSITIO XLI.

Impetus motus æquabilis directi obliquè incidentis super planum aliquod omninò stabile æquale est potentia duabus æquabilibus velocitatibus eodem tempore peractis, ex quibus componitur, ejus scilicet, quæ à perpendiculo mensuratur, & ejus, quæ inter idem perpendiculum, & obliquam incidentiam intercipitur.

Corpus A excurrat per rectam lineam A B obliquè incidentem super planum firmum B C tempore X motu æquabili, & ducatur A C perpendicularis ad C B; dico motum per A B componi ex motibus per A C, & per C B exactis æquabili motu, eodemque tempore, eisque æquari potestate, intelligatur aliud corpus mobile D in A, quod duplici motu æquabili feratur perpendiculariter, scilicet ad B C, & transverse à C versus B, & habeat primus ad secundum motum eandem proportionem, quam A C ad C B, perficiaturque uterque transitus eodem tempore X, manifestum est motum ipsius D compositi ex perpendiculari, & transversali effici per diagonalem A B eodem tempore X æquabili motu, ergò suppositus motus corporis A obliquus, & æquabilis per A B tempore X exactus idem est ac motus ipsius D, qui ex duobus dictis motibus componitur; hic verò non est æqualis longitudine, sed potentia tantum motibus A C & C B propter angulum rectum C, ergò etiam suppositus motus ipsius A obliquus per A B est æqualis potentia motibus eodemque tempore peractis per perpendicularem A C & per transversalem C B, quod erat &c. Tab. II. Fig. 39.

SCHOLIUM

Si verò motus per A C perpendicularis ad C B fuerit acceleratus, & motus transversalis per rectam C B æquabilis eodem tempore peractus, tunc motus mixtus, & compositus A B erit difformis crescens in linea curva aliqua.

PROPOSITIO LXII.

Si corpus aliquod impellatur inclinatô motu ad ſuperficiem alterius corporis omninò quieſcentis, momentum reſiſtentiæ ejuſdem ſuperficiei obliquè ictum recipientis ad totalem eam reſiſtentiam, quam exerceret contra ictum perpendicularem ejuſdem corporis eôdem impetu translati, eandem proportionem habet, quam ſinus anguli incidentiæ ad ſinum totum.

Tab. II. Fig. 36. Corpus A feratur impetu ſui motus per rectam A C obliquè incidentem ſuper planum B D omninò ſtabile, ducaturque A H perpendicularis ad B C, erit A H ſinus anguli incidentiæ A C B, & quia vis, qua planum B D reſiſtit ictui corporis ipſium impellentis eſt potentia, qua in quiete retinetur, qua ſcilicet prohibetur motus plani B D (non quidem directus à D versùs B, hic enim nec auget nec minuit reſiſtentiam, ſed potentia, qua prohibetur motus transverſalis ejuſdem plani) ſi enim ſupponatur planum D B indifferens ad motum transverſalem, & à nulla vi in quiete retineri, cuilibet potentiæ impellenti cederet, & nil prorſus reſiſteret, in tali caſu poſita potentia F, quæ funiculo F C perpendiculari ad B D traheret planum ipſum tantâ vi, quanta eſt potentia impulſiva ipſius A, quando perpendiculariter planum ſubjectum premeret, profectò impulſus ipſius A perpendicularis ſuper B D, perinde impediretur à potentia firmitudinis plani B D, ac à potentia F; hæc eadem poſtea otiaretur, & nullam reſiſtentiam exerceret, neque ipſius A progreſſum impediret, ſi linea motus ejuſdem A in C conſtituti eſſet parallela plano B D, modo in ſitu obliquo oſtendendum eſt, quod momentum reſiſtentiæ plani B C, ſive potentiæ F, contra vim impulſus ejuſdem A per A C excurrentis ad totalem reſiſtentiam, quam excerceret contra ictum perpendicularem ejuſdem A eandem proportionem habet, quam A H ad A C, ducatur ex puncto incidentiæ C recta C E perpendiculares ad A C, & à quolibet puncto E rectæ C E ducatur E G perpendicularis ad C F, eam ſecans in G; & quoniam corpus A perinde ſuo motu & impetu per A C premit punctum C plani B D, ac ſi A eſſet affixum extremo termino C radii ſive vectis E C convertibilis circa fulcimentum

tum E eò quod uſque ad rectum A C E efficitur utrobique per tangentem circuli radio E C deſcripti propter angulum rectum A C E; & potentia F perinde operatur contra preſſionem potentiæ A termino C vectis E C affixæ veluti planum B D reſiſtit eidem preſſioni potentiæ A per A C incidentis (propterea quòd vis reſiſtentiæ, & firmitudinis plani B D eſt æqualis potentiæ F retinentis idem planum B D in ſua quiete, & firmitudine) ergò momentum potentiæ F obliquè trahentis radium E C ad ejus abſolutam facultatem eandem proportionem habebit, quam momentum reſiſtentiæ plani B C contra ictum obliquum A C habet ad ejus totalem reſiſtentiam, ſed momentum potentiæ F ad ejus abſolutam potentiam eandem proportionem habet, quam E G, ad E C, eſtque A H ad A C in eadem proportione (eò quòd ex rectis angulis F C H, & E C A ablatô communi angulo F C A remanent anguli A C H, & E C G æquales, & anguli G, & H ſunt recti) ergò momentum reſiſtentiæ plani B D ad ejus abſolutam reſiſtentiam, quam exercet contra vim perpendicularem preſſionis corporis A eandem proportionem habet, quam A H ſinus anguli incidentiæ A C B ad A C ſinum totum, quod erat &c. Prop. 39.

PROPOSITIO XLIII.

Aliter, & facilius idem demonſtrabitur hâc ratione.

Quoniam directio motus corporis A obliquè incidit ſuper planum B D, ergò impetus motus ejus componitur ex duplici motu, & impetu, ex perpendiculari ſcilicet A H, & transverſali H C, & his duobus æqualis eſt poteſtate, motui verò per H C & per ei parallelas nullo pacto reſiſtit ſuperficies quieſcens B D, cui motus ille æquidiſtat, at planum B D impulſum patitur, & compreſſionem factam per motum A H, qui cum ſit perpendicularis ad ſuperficiem B D plagam recipientem, hæc profectò reſiſtet ſuâ quiete, & ſtabilitate, & perpendiculari impulſui totali facto per A H, à qua menſuratur actio ſeu momentum reſiſtentiæ plani B D contra obliquam preſſionem per A C, cum aliundè ſi A C perpendicularis eſſet ad planum B D menſura ejus reſiſtentiæ eſſet A C, quapropter &c.

Tab. II. Fig. 37. Prop. 41. Prop. 37.

PROPOSITIO XLIV.

Si corpus aliquod moveatur inclinatò motu ad ſuperficiem alterius corporis omninò quieſcentis, vis & energia percuſſionis obliquæ ad abſolutam percuſſionem perpendicularem eandem proportionem habet, quam ſinus anguli incidentiæ ad ſinum totum.

Tab. II. Fig. 38. Corpus A feratur impetu ſui motus æquabilis per A B inclinatam ſuper planum omninò ſtabile B C, ductoque perpendiculo A C erit is ſinus anguli incidentiæ A B C, & B A erit ſinus totus, poſtea per B ducatur aliud planum D E perpendiculare ad B A, quod itidem ſtabile omninò ſupponatur, dico quòd vis percuſſionis obliquæ corporis A ſuper planum omninò immobile C B ad vim directæ percuſſionis, quam efficeret in incidentia perpendiculari ſuper planum ſtabile D E, eandem proportionem habet, quam A C ad A B, quoniam impetus abſolutus corporis A menſuratur à linea ejus motus A B, pariterque reſiſtentia plani D E perpendicularis ad lineam motus A B ob illius ſtabilitatem firmam menſuratur ab eadem linea impetus A B, cui omninò reſiſtit, tandemque percuſſio, quam patitur planum D E firmum; menſuratur ab eadem reſiſtentia totali determinata ab eadem A B, quòd ſi linea motus A B coextenſa congruens, aut parallela eſſet plano D E, tunc profectò impetus A B integer, & illibatus remaneret, at reſiſtentia plani D E per eandem directionem motus extenſi eſſet abſolute nulla, pariterque percuſſio æqualis eſſet nihilo, quæritur modò energia ſeu menſura gradus percuſſionis, quam patitur planum inclinatum B C; & quoniam planum B C vim patitur, non quia obſecundat & obſequitur vi impetus ipſius A, ſed quia eum impedit, & reſiſtit progreſſui motus ejus, obtemperat vero planum ſtabile B C non velocitati totali A B (cum A B, & B C non ſint parallelæ) ſed tantummodò obſecundat ei momento impetus, quem in tali plano inclinato exercet corpus A, & hic plane menſuratur à B C reſiſtit verò id ipſum planum non impetui totali A B, cum B C non ſit perpendicularis ad A B, ſed tantummodo reſiſtit partiali ejus velocitati, ei ſcilicet quæ menſuratur ab A C, momento nempe reſiſtentiæ ejuſdem inclinati plani B C, & actio percuſſiva menſuratur ab

(Marginal notes: Prop. 37. & 38. — Prop. 40. — Prop. 41.)

impetu

impetu refrænato, & repercusso, cui resistitur, & cujus progressus impeditur, non verò à gradu impetus perseverante & vigente, qui non impeditur, ergò energia percussionis mensuratur à gradu resistentiæ A C, & hanc percussionem patitur planum obliquum B C, quapropter vis percussionis quam patitur planum B C ad integram percussionem perpendicularis incidentiæ super D E eandem proportionem habet, quam A C sinus anguli incidentiæ A B C ad A B sinum totum quod erat &c.

PROPOSITIO XLV.

Aliter idem demonstrare.

Quoniam motus corporis A obliquè incidit super planum B C, ergò ejus motus per A B componitur è duplici motu & impetu ex perpendiculari scilicet A C & ex transversali C B, quibus ille æqualis est potestate, & quia quamdiu corpus A planum C B non contingit nullam plane percussionem efficiet, at quando ad ejus contactum in B perducitur, tunc duplici impetu affectum actionem percussivam aggreditur transversali nimirum impetu C B, & perpendiculari A C, sed transversali impulsu æquidistanti plano C B nullo pacto id ipsum planum premit ideòque nullam percussionem in eo efficiet, & perinde est ac si prædicto impetu transversali careret; remanet igitur solummodò impetus perpendicularis, quo tantummodò comprimere, & impellere subjectum planum B C posset, atque ictum & plagam inferre queat, & ob ejus firmam stabilitatem huic impulsui perpendiculari tanta vi resistit, quanta est energia impetus per A C; igitur vis percussionis factæ per obliquam incidentiam A B super B C ad energiam percussionis perpendicularis factæ super planum D E eandem proportionem habet quam A C ad A B. Tab. II. Fig. 38. Prop. 41. Prop. 37. & 38.

Ex hac propositione facilî negotiô demonstrabitur propositio, quæ primô aspectu incredibilis, & paradoxum videtur.

PROPOSITIO XLVI.

Si duo corpora æqualia, & similaria æque distiterint à plano subjecto omninò stabili, atque motu æquabili eòdem tempore ad contactum plani subjecti perveniant unum quidem perpendiculari transitu, alterum ad idem planum inclinato, eorum vires, & energiæ percussionum æquales erunt.

Tab. II. Fig. 39. Sint duo corpora A, & B æqualia, & ejusdem figuræ, consistentiæ & duritiei, quæ æquè recedant à plano subjecto omninò stabili & consistenti C D, ita ut ab iis perpendiculares B D & A E ductæ sint æquales inter se, & eòdem tempore motu æquabili corpus B percurrat lineam perpendicularem B D, at corpus A pertranseat lineam inclinatam A C, dico vires percussionum factarum in D & C æquales omninò inter se esse, per C ducatur planum F G æquè stabile ac consistens perpendiculare ad lineam motus C A; & quia motu æquabili eòdem tempore fiunt motus A C & B D perpendiculariter super plana firma D E, & F G ictus excipientia, ergò impetus, & ideo corporum B, & A vires percussionum perpendicularium sunt ut impetus, sive ut lineæ motus B D, & A C, postea quia energia percussionis obliquæ corporis A super planum C E ad vim percussionis perpendicularis factæ super planum F G eandem proportionem habet, quam A E ad A C; habent verò duæ æquales B D, A E ad eandem A C proportionem eandem; igitur vires percussionum perpendicularis ipsius B, & inclinatæ ipsius A super planum stabile C D eandem proportionem habebunt ad energiam percussionis perpendicularis ejusdem corporis A super planum stabile F G; quapropter vis percussionis perpendicularis ipsius B super planum D C æqualis est energiæ percussionis obliquæ corporis A super idem planum C D, quod fuerat ostendendum.

Prop. 26.

Prop. 44.

Licet vires motivæ, & motus reales sint inæquales, possunt effectus percussionum æquales esse.

Hinc deducitur, quod licet vires motivæ corporum A & B sint prorsus inæquales inter se, quandoquidem impetus ipsius A centies vel millies major esse potest impetu alterius corporis B, nihilominùs eorum effectus percussivi super idem planum stabile D C omninò æquales inter se sunt, sic pariter motus reales, & Physici, ii nimirùm, qui in spatio mundano fiunt, possunt esse valde inæqua-

les

les inter ſe, nec propterea effectus percuſſionum variantur: hoc quidem accidit ex eo quòd ad operationem percuſſionis nedùm vis, & facultas agentis conſiderari debet, ſed etiam corporis patientis reſiſtentia quam exercet, quia verò corpus ictum excipiens pro diverſa ſituatione ejus diverſimode impulſui illato reſiſtit, hinc fit ut actio percuſſiva, quæ à paſſione non differt niſi reſpectu varietur pro diverſitate reſiſtentiæ à ſitus variatione procreatæ, & hæc jam eſt tertia cauſa, à qua vis & energia percuſſionis impetus componitur, ſcilicet requiritur gradus impetus ipſius percutientis intenſivus, moles ejus corporea juxta cujus amplitudinem extenſivè augetur vis & energia percuſſiva, & tandem reſiſtentia corporis ictum excipientis quæ diverſificatur prout in quiete, vel ſtatione amovibili, vel in motu conſtituitur, & tandem à ſitu & poſitione ejuſdem corporis, quod ictum excipere debet.

Gradus energiæ percuſſionis reſultat ex impetu percutientis intenſivo, & extenſivo, & ex reſiſtentia percuſſi corporis prout in quiete vel ſtatione amovibili vel in motu conſtituitur, & tandem a ſitu corporis percuſſi.

De percuſſione corporum motibus obliquis ſibi occurrentium.

CAPUT XIII.

Sed ulterius procedendo conſiderari debet motus corporis ictum excipientis quando fuerit obliquus ad lineam motus ipſius corporis impellentis, pro cujus intelligentia præmitti debet hæc propoſitio.

PROPOSITIO XLVII.

Si duorum corporum ſuper idem planum exiſtentium, alterum in uno ejus ſitu quieſcat, reliquum vero motu æquabili ad id ipſum accedat, tunc ſive planum cum annexis corporibus quieſcat, ſive moveatur, ſemper ſibi ipſi æquidiſtando perinde corpus excurrens ad ſtabile accedet, ipſumque eodem impetu percutiet.

Plano C D adhæreant duo corpora A, & B, quorum B ſemper quieſcat in eodem ſitu C ejuſdem plani, A verò æquabili motu à D versùs C feratur, dico quòd ſive planum C D quieſcat ſive moveatur

Tab. II. Fig. 40.

moveatur unà cum adhærentibus corporibus A, & B transversali motu versùs E, ut nimirum planum C D semper sibi ipsi æquidistet dum transfertur, eadem vi & energia corpus B percutietur à reliquo corpore A, quoniam motus transversalis à C versùs E cum sit communis plano C D, & adhærentibus corporibus A,& B non alterat peculiarem motum factum in plano C D scilicet A non movetur citius neque tardiùs versùs B, quando corpora vehuntur veluti à navi ab ipso plano subjecto quam si in statu quietis planum C D retineretur, quandoquidem sive in motu sive in quiete plani signum C est terminus ad quem, atque signum ejusdem plani D est terminus à quo motus illius peculiaris, paritérque spatium C D, in quo fit motus velut in navi semper in eadem recta linea C D existit neque variatur aut perturbatur ordo eorundem corporum aut dispositio in motu transversali communi ab eo, qui in quiete rètinebatur, at peculiaris motus per D C efficit percussionem super B determinata vi, igitur sive in motu sive in quiete transversali communi perindè percussio ipsius A super B efficitur motu, & impetu peculiari D C, proindéque eadem energia,

PROPOSITIO XLVIII.

Hôc præmissô. Si duo corpora ab eadem recta linea perpendiculari ad subjectum planum discedentia moveantur æquabilî motu ad easdem partes, atque unum eorum in plano subjecto feratur, in quo ejus superficies semper existat, reliquum verò motu obliquo perveniat ad alterius occursum, impetus percussivus mobilis obliquè excurrentis efficitur eadem directione, & impetu designato in recta linea, in qua prædicta corpora motum inchoaverant.

Tab. II. Fig. 40. Sit recta linea C D perpendicularis ad planum subjectum C E, atque in C, & D ponantur duo corpora B, & A quæ motu æquabili ferantur ad easdem partes, B quidem in plano subjecto C E, in quo semper existat superficies ejusdem B, nec ab eo divelli possit, at A itinere obliquo D F quoúsque sibi occurrant in E, dico in ipso occursu corpus A efficere percussionem super B impetu designato à transitu æquabilis motus D C æquè validè ac in quiete ipsius rectæ lineæ C D fieret, quia motus C E, & D E æquabiles

biles ſupponuntur, & diſcedendo à terminis C, & D eodem inſtanti temporis perveniunt ad mutuum occurſum in E paritèr in unico temporis inſtanti, ergò in quolibet inſtanti temporis intermedii ante occurſum quando nimirùm eadem corpora in F, & in G collocantur erit ſpatium D G ad C F ut D E ad C E, & ideo recta linea F G in quocumque temporis inſtanti intermedio parallela eſt rectæ lineæ C D, conſtituuntur igitùr duo corpora A, & B ſemper in eâdem recta linea C D motu æquabilî translata per C E ſemper exiſtens ſibi ipſi parallela, & ſecum transfert duo corpora A, & B, igitur impetus percuſſivus, quo A incidit in B ad punctum E (ex præcedenti propoſitione) idem omninò erit ac ille, qui efficitur in quiete plani C D, ſed in ejus quiete impetus percuſſivus determinatur à motu peculiari, & impetu D C, igitur vis percuſſionis corporis A obliquè incidentis in E ſuper corpus B ibidem translatum menſuratur præcisè ab impetu deſcenſus per altitudinem D C. Prop. 46.

PROPOSITIO XLIX.

Aliter idem demonſtrare.

Quoniam motus obliquus D E componitur ex motu perpendiculari D C, & transverſali C E, quibus ille poteſtate æquatur, & actio percuſſiva non efficitur ante occurſum, & contactum in E, in prædicto verò contactu corpus A duplici impetu afficitur, perpendicularî ſcilicet D C, & transverſalî C E, at corpus B in E unicum tantummodo impetum habet nempe transverſalem, conveniunt ergo corpora A, & B in communi impetu transverſali C E, quo ambo afficiuntur; ſed quoties duo corpora velocitatibus æquidiſtantibus feruntur, licet ſeſe contingant, compreſſionem aut percuſſionem non efficient, igitur prædicti duo impetus transverſales æquales, & paralleli nil operantur quoad actum percuſſionis, perindè ac ſi non eſſent; remanet ergò reliqvus impetus perpendicularis D C, quo A ſolummodò impellere, & comprimere poteſt corpus B; quapropter corpus A motu obliquô D E translatum efficit percuſſionem ſuper corpus B pariter transverſalî motu latum tanta vi, quanta eſt energia percuſſionis factæ ab eodem cor-

Tab. II. Fig. 47. Prop. 41. Prop. 38.

 pore

pore A ſimplicî motu perpendiculari per D C, quod fuerat oſtendendum.

In præcedenti propoſitione ſuperficies B C corporis B excipiens percuſſionem perpendicularis erat ad rectam lineam plani translati C D, & oſtenſum fuit, quod vis percuſſionis determinabatur ab impetu caſus corporis A per ipſam C D perpendicularem ad ſubjectum planum C E.

PROPOSITIO L.

Iiſdem poſitis, ſi ſuperficies corporis ictum excipientis perpendicularis fuerit ad lineam motus obliqui ipſius percutientis, erit vis percuſſionis ad eam, quæ efficitur in plano ſubjecto, ut ſinus anguli incidentiæ ad ſinum totum; ſi verò eadem ſuperficies corporis percuſſi perpendicularis fuerit ad ſubjectum planum nullam percuſſionem patietur.

Tab. II. Fig. 41. Modò eadem ſuperficies B C flecti poteſt, ut ſit perpendicularis ad lineam motus obliqui D E, vel perpendicularis ſit ad directionem ſubjecti plani C E, ita ut à tali ſitu divelli non poſſit, in primo caſu poſtquam corpora A, & B diſcedentia ab eadem recta linea C D perveniunt ad mutuum contactum in E tunc quidem ſuperficies B C ipſius corporis B congruit cum recta linea F E G, ad quam linea motus D E perpendicularis eſt, & proinde corpus B in E collocatum excipiet ictum corporis A motu A E translati perpendiculariter, & ideo primò aſpectu videtur quod energia percuſſionis factæ ab eodem corpore A ſuper planum F G ipſius corporis B menſurari deberet ab impetu totali D E, quod quidem nedùm verum non eſt, ſed è contra vis hujuſmodi percuſſionis nedùm minor eſt ea, quæ menſuratur à velocitate D E, ſed minor quoque ea, quæ menſuratur ab impetu D C, ita ut hujuſmodi vis percuſſionis ad eam, quæ efficitur in ſuperficie F G eandem proportionem habeat, quam ſinus totus ad ſinum anguli incidentiæ C E D, ducatur recta linea H L perpendicularis ad F G, mox oſtendetur angulum H E L æqualem eſſe angulo C E D, & ideò exiſtente H E ſinu toto erit H L ſinus anguli incidentiæ E, quia ex præcedenti corpus A obliquo motu D E translatum duplici impetu fertur, (Ex Prop. 26.)

per-

perpendiculari nempe D C, & transverſali C E, & corpus B unico tantum impetu fertur transverſali C E, quatenus vero corpora B, & A communi motu transverſali C E ſibi ipſi parallelo feruntur ſe mutuo non percutiunt, & ideo perinde eſt ac ſi duo corpora A, & B prædicto transverſali motu C E carerent; remanet ergo tantummodo corpori A impetus perpendicularis D C, quo in ſitu E premere poteſt ſuperficiem F G corporis B ibidem translati; igitur in ipſo contactu in E corpus A premit per rectam lineam H E parallelam ipſi D C, vel perpendicularem ad ſubjectum planum C E, eſt verò F G inclinata ad planum ſubjectum C E, propterea quòd perpendicularis ponitur ad lineam E D, igitur H E inclinata eſt ad ſuperficiem F D angulo inclinationis G E H, qui æqualis eſt angulo C E D (propterea quòd ab angulis rectis C E H, & D E G tollitur communis angulus D E H) eſt verò vis percuſſionis factæ impetu H E ſuper firmum planum obliquum F G ad vim percuſſionis, quam efficeret ſuper firmum planum ſubjectum C E, ut H L ſinus anguli incidentiæ ad H E ſinum totum, igitur patet propoſitum. Prop. 38. Prop. 41.

Secundô locô ſuperficies B C ejuſdem corporis B translati in E firmam poſitionem N H retineat; dico quòd in tali poſitione corpus B nullam percuſſionem patietur, quia propter communem motum transverſalem ut dictum eſt, corpus A nullam percuſſionem efficit ſuper planum N H, quia æqualî impetu ſuperficies N H ipſius B fugit ictum ipſius A per eandem directionem parallelam ipſi B E eum perſequentis, igitùr tantummodò perpendicularî ictu H E premere poteſt ſuperficiem N H ejuſdem corporis B; hæc vero directio impetus parallela eſt plano N H ejuſdem corporis B, igitur ipſum non percutiet, quapropter corpus B in tali ſitu nullam percuſſionem patietur. Tab. II. Fig. 41. Prop. 30. Prop. 38.

Conſtat ergo, quod ſi duo corpora A, & B ab eadem lineâ perpendicularî C D diſcedant, & ad mutuum contactum perveniant in E, ibi maxima, & validior percuſſio eſt ea, quæ efficitur ſuper ſuperficiem corporis B coëxtenſam in ipſo ſubjecto plano, ſcilicet eadem prorſùs eſſet, quæ efficeretur in quiete transverſali horum corporum, at quandò ejuſdem B ſuperficies F G excipit perpendicularitèr ictum motus realis maximi D E in ſpatio mundano facti, tunc nedùm non augetur vis percuſſionis, ſed potiùs minuitur,

tur, ut demonſtratum eſt, & tandem in ſitu N H omninò extinguitur vis percuſſionis.

Quando verò corpus B non movetur transverſaliter, ſed omninò quieſcit in eodem ſitu E plani ſubjecti tunc quidem oppoſitum contingit, ſcilicet quando ejus ſuperficies ſituationem FG acquirit perpendicularem ad lineam motus realis D E ejuſdem corporis A, tunc quidem ejus percuſſio eſt maxima, menſuraturque ab impetu D E; at ſi ejus ſuperficies æquidiſtans fuerit plano ſubjecto C E, ejus percuſſio menſuratur ab impetu motus perpendicularis D C perindè ac in motu transverſali ejuſdem corporis B, & tandem vis percuſſionis, quam patitur ſuperficies N H menſuratur à ſinu complementi anguli incidentiæ, ſcilicet à C E, valdè igitur differunt hujuſmodi percuſſiones, poſitô nimirùm corpore B in quiete, vel in motu, & ſolummodò conveniunt, atque eædem ſunt, quando ſuperficies ictum excipiens parallela fuerit plano ſubjecto C E.

Hinc tandem deducitur, quòd ſi fuerint tria corpora æqualia mole, figurâ, poſitione, conſiſtentiâ, & duritie æque remota à plano ſubjecto, quorum unum ſimplici motu perpendiculari ad planum ſubjectum moveatur, duo verò reliqua motu obliquo, ſed omnia motu æquabili ferantur, ita ut unum poſtremorum obliquè incidat ſuper planum ſubjectum ſtabile, & firmum, reliquum verò incidat ſuper planum id ipſum ſubjectum ſed agitatum ſive ad eaſdem partes ſive non, erunt prædictæ tres percuſſiones ejuſdem protsùs energiæ, quandoquidem omnes menſurantur ab impetu perpendiculari, qui idem eſt in his tribus.

Prop. 41. & 48.

De varietate percuſſionum ab impetu motus curvilinei atque accelerati factarum.

CAPUT XIV.

Hactenus de rectilineo motu æquabili, ejuſque impetu, atque energia percuſſionis ſatis ſuperque egimus, modò conſiderari debet impetus motus accelerati per lineam curvam percuſſionem afficientis;

tis; & licet hujusmodi motus quamplurimas varietates patiatur, tamen quatenùs ad percussionis negotium faciunt, possunt universè considerari quatenus ex duobus motibus componuntur, ex descensivo nimirùm, & transversali; & sicuti superius dictum est, motus obliquus rectilineus æquabilisque componitur ex duobus motibus paritèr rectilineis, & æquabilibus, ex descensivo nempe, & transversali, quibus motus obliquus æqualis est non longitudine, sed potentiâ, sic si tantummodò transversalis est æquabilis, at descensivus sit acceleratus, tunc profectò motus mixtus est quóque acceleratus, & per lineam curvam efficitur, ut si fuerit descensivus motus factus per lineam A C, transversalis verò per lineam D B perpendicularem ad A C, & per reliquas parallelas eidem D B, sitque descensus B A ad A C in minori proportione, quam transitus D B ad C E, & ponatur diminutio hujusmodi propositionis uniformis, verbi gratiâ B A ad A C eandem proportionem habeat, quam quadratum D B ad quadratum E C, tunc manifestum est, quod fluxus motus transversalis factus per puncta A D E curvus est in parabola in casu nostro, eritque ejus impetus non uniformis, sed acceleratus, hujus verò motus mixti accelerati vis percussionis inquirenda est, his tamen præmissis. Tab. III. Fig. 42.

PROPOSITIO LI.

Dato impetu transversali æquabilî, & angulô incidentiæ impetum obliqui, & transversalis reperire impetum obliquum & descensivum.

Tab. II. Fig. 43. Intelligatur recta linea A B repræsentans impetum transversalem æquabilem, linea verò C A repræsentet impetum obliquum, quô mobile incidit super planum subjectum A B in A, sitque C A B angulus incidentiæ, à termino B elevetur B C perpendicularis ad B A occurrens ipsi A C in C; quoniam impetus motus obliqui æquatur potentia duabus velocitatibus motus transversalis & descensivi, designabunt hi tres motus, seu velocitates triangulum rectangulum ut est A B C, in hoc verò datur unicum latus A B cum angulo C A B comprehenso ab eodem latere, & hypotenusâ, igitur datur species trianguli A B C, & proindè innotescet proportio lateris A B ad B C, nec non ad hypotenusam A C; quapropter dantur longitudine impetus obliquus A C, & descensivus C B.

PROPOSITIO LII.

Insuper datô impetu transversalî, & descensivô reperire impetum obliquum, & angulum incidentiæ impetus obliqui super transversalem.

Tab. II. Fig. 43. Prop. 41. Denuò recta A B repræsentet impetum transversalem æquabilem, & recta B C normalis repræsentet impetum descensivum, patet his duobus æquari potestate impetum obliquum; quia verò datur proportio impetus transversalis A B ad impetum descensivum B C, ergò datur specie triangulum rectangulum A B C, & proindè datur impetus obliquus A C unà cum angulo inclinationis incidentiæ C A B.

PRO-

PROPOSITIO LIII.

Id ipsum contingere demonstratur, quandò impetus est uniformitèr acceleratus.

Intelligatur posteà idem mobile à D discedere duabus velocitatibus affectum transversali æquabilì B A, & uniformitèr acceleratô descensivô, cujus impetus continuo crescens perveniat ad contactum subjecti plani A B cum impetu ejus maximo acquisito in prædicto descensu; vis ergò extrema hujusmodi motus descensivi est illa, qua incidit mobile in A, at quia ei commiscetur impetus transversalis B A, igitur in actu incidentiæ in A fertur impetu obliquô, qui potentia æqualis est tùm impetu transversali A B, cùm maximô impetu descensivô in B, seu A, prætereà ob curvitatem itineris D A ejus incidentia super planum subjectum A B efficitur eâ inclinatione, quâ postremo prædicto plano occurrit, sed prædicta postrema inclinatio mensuratur ab inclinatione rectæ lineæ A C tangentis curvam A D in A, igitur inclinatio ejusdem incidentiæ mensuratur ab angulo C A B, perindè ergò percutit mobile planum ipsum subjectum A B curvo itinere delatum ac si directè per tangentem C A ferretur motu æquabili, quoniam verò sunt duo impetus ad invicem perpendiculares transversalis æquabilis B A, & descensivus per D B, qui in actu incidentiæ in A maximus est præcedentium omnium continentèr crescentium velocitatum, mensureturque à recta B C, iisque duobus æquatur potestate impetus obliquus, & hic paritèr innotescet unà cum angulo incidentiæ C A B.

Tab. II. Fig. 44.

Prop. 52.

Prop. 41.

PROPOSITIO LIV.

Energia obliquæ percussionis mensuratur ab eodem sinu anguli incidentiæ.

His declaratis, quia impetus curvus D A efficit cum subjecto plano A B angulum incidentiæ C A B, estque ejus impetus mixtus ex transversali uniformi A B, & postremo maximô gradu velocitatis incidentis motus perpendiculariter super id ipsum planum subjectum,

Tab. II. Fig. 44. Prop. 53.

Prop. 44. & 45. jectum, ergò vis, & energia percussionis, quæ efficeretur super planum stabile perpendicularitèr excipiens ictum A C ad obliquam percussionem super planum A B eandem proportionem habebit, quam hypotenusa A C ad perpendiculum C B, seu eandem, quam habet sinus totus ad sinum anguli incidentiæ; efficit verò motus mixtus curvus percussionem incidentia obliqua anguli C A B, igitùr energia ejus obliquæ percussionis mensurabitur ab eadem C B sinu anguli incidentiæ.

Ex his deducitur, quòd projectâ horizontali directione ejaculata excurrunt quodam motu mixto, composito scilicet ex horizontali motu æquabilî ejusdemque semper impetus, atque ex motu descensivo uniformiter accelerato, quô nimirùm gravia decidunt, ut experientia constat, & quia descensus ejusdem gravis supra omnem sensus subtilitatem fiunt per lineas æquidistantes B C propter maximam distantiam à centro telluris, & nimiam exiguitatem descensus ejusdem projecti fit, ut motus mixtus per parabolam transigatur. Gal. mot. loc. lib. 3. prop. 1.

PROPOSITIO LV.

Hôc suppositô dico, quòd idem corpus quâcumque velocitate impellatur horizontalitèr efficiet in incidentia ejus obliqua super planum subjectum horizontale percussiones semper æquè validas, & ejusdem energiæ.

Tab. II. Fig. 44. Sit idem corpus D, quod à situ D à quacumque motiva virtute impellatur horizontaliter, scilicet per directionem æquidistantem plano subjecto horizontali B A, erit hujusmodi impetus transversalis à projiciente communicatus unus & idem proindéque æquabilis, sed post ictum transversalem à projiciente illatum incipit subitò operatio descensus ejusdem corporis à nativa ejus gravitate pendens, qui uniformitèr acceleratus est, igitur ex mixtione eorundem motuum consurgit motus obliquus D A in parabola, quæ majoris, aut minoris amplitudinis erit prout velocitas æquabilis à projiciente impressa major vel minor fuerit, semper tamen eadem altitudo seu axis parabolæ D B permanebit, & prondè impetus postremus in fine descensus acquisitus idem omninò erit sive in ampliori sive Gal: ibidem.

strictiori

ſtrictiori parabola, qui nimirùm impetus menſuratur à motu æquabili facto per rectam C B duplam altitudinis parabolæ D B, & proindè erit C A tangens parabolam, quæ inclinationem incidentiæ deſignabit, atque hypotenuſa A C oſtendet impetum ejuſdem corporis in actu incidentiæ, quia verò projectum incidit obliquè in A duplici impetu affectum, horizontali nempe A B, & perpendiculari C B, eô ſcilicet quo in fine caſus in B acquiſivit, & impetus transverſalis incidentis projecti nullam percuſſionem efficit ſuper planum ſubjectum B A, propterea quòd directio ejus motus parallela eſt plano ſubjecto A B, remanet ergò reliquus impetus perpendicularis qui percuſſionem efficere poteſt; igitùr energia percuſſionis obliquæ corporis projecti per lineam curvam D A præcisè menſuratur à ſinu anguli incidentiæ, ſcilicet à C B ſeu ab impetu caſus ejus, ſcilicet qui in extremo confinio deſcenſus acquiſitus fuerat; & quia qualiſcumque ſit parabolæ amplitudo ſemper eadem altitudo ejus D B manet, erit quoque in quacumque parabolæ amplitudine idem impetus in fine deſcenſus, & proindè quacumque velocitate projectum horizontaliter impellatur ſemper eadem energia percutiet ſubjectum planum A B, quod fuerat oſtendendum.

Ibidem.

Prop. 37.

Mirabile profectò videtur quòd à velocitatibus tàm diverſis, & inæqualibus ut ſunt illæ quibus idem projectum impelli poteſt ſempèr tamen idem effectus percuſſionis producatur, ſed ſi quis animadvertat inclinationem incidentiæ ſempèr imminui, quo magis impulſus projectitius augetur, planè percipiet remanere ſempèr ejuſdem menſuræ ſinum anguli incidentiæ, à quo nimirum validitas percuſſionis menſuratur, ſi igitur quacùmque machinâ ſive bellicô tormentô explodatur pila ferrea ab eodem loco horizontalitèr, ſemper eadem energia ſubjectum planum percutiet, ita ut ſi eadem pila incidens naturali deſcenſu à ſummo termino D perpendiculariter ſuper laminam vitream A B horizontis plano coëxtenſam, eam non frangat disrumpatque reſiſtet quoque eadem vitrea lamina horizontalis vehementiſſimo ictui ejuſdem pilæ à tormento bellico ope ignis exploſæ horizontaliter ab eodem termino D, quod profectò paradoxum cenſeri poſſet, niſi ab adducta demonſtratione perſuaderemur, oportet nihilominùs ut planum ſubjectum excipiens ictum transverſalem non ſit molle, vel flexibile, ſed omninò durum, aliàs in ipſa incidentia obliqua fieret aliqua penetratio ipſius

Idem projectum horizontaliter inæqualibus velocitatibus eandem percuſſionem efficit in planum ſubjectum horizontale.

Prop. 44. & 45.

Sed ſi planum ſubjectum molle & flexibile fuerit

tunc vis percussionis horizontalis variationem patitur.

ipsius pilæ, & abrasio materiæ mollis seu flexio, ex qua nimirum alteraretur planities excipiens ictum, & proindè non esset parallela horizonti A B, quando verò planum aliquô pactô flectitur tunc quidem recipit ictum non eâdem inclinatione, sed magis ad perpendicularem incidentiam accedente, & proindè vis percussiva augeretur prout sinus illius incidentiæ auctæ cresceret.

PROPOSITIO LVI.

Si posteà idem impetus ejusdem projecti transversalis excipiatur ab aliquo plano A E perpendiculari ad horizontem, tunc profectò energia percussionis factæ super planum A E quomodocúmque augeatur vel minuatur ejus distantia à termino projectionis semper est eadem ejusdemque validitatis.

Tab. II. Fig. 44. Prop. 37.

Hoc paritèr facile suadetur, quia impetus mixtus ipsius projecti componitur ex impetu descensivo per altitudinem D B, & ex eodem impetu transversali B A qui cùm sit æquabilis semper ejusdem roboris est, in quacumque distantia à perpendiculari D B sumatur, & motus descensivus cum sit parallelus plano E A nullam percussionem in eo efficiet, remanet ergò solummodò motus transversalis qui percussionem efficere valet super planum E A, est verò hujusmodi transversalis motus æquabilis, & ideò quolibet tempore sibi ipsi æquè velox est, igitur sive planum E A proximum sit principio motus D, sive maxime ab eo removeatur, semper eadem validitate percutietur ab eodem corpore D eodem impetu translato.

PROPOSITIO LVII.

Energia percussionis factæ super planum translatum unà cum percutiente semper in eadem linea perpendiculari ad horizontem cum eo constituti mensuratur ab impetu casus ejusdem mobilis.

Tab. II. Fig. 44. Prop. 47.

Et hactenùs planum subjectum stabile suppositum est; quòd si unà moveretur cum projecto D ita ut sibi mutuo occurrerent in puncto A tùm multo clarius constat quòd energia percussionis mensuratur ab impetu perpendiculari ad subjectum planum, quia nimirùm

rùm plano B translato in A occurrit corpus D duplicî motu, & impetu affectum perpendiculari scilicet, & transversalî, sed motu transversalî movetur simùl cum plano subjecto motu æquidistanti, & eâdem velocitate per eandem directionem B A translato, ergo hujusmodi transversalis impetus corporis D nullam percussionem efficit super planum B unà cum eo translatum transversalitèr, remanet ergò tantummodò impetus descensivus,& hoc solummodò percussionem efficere potest super planum prædictum translatum, mensuraturque energia prædictæ percussionis ab impetu ejus perpendiculari C B, seu ejus quem acquisivit in infimo termino descensus B, igitur evidens est quòd energia percussionis factæ super planum translatum unà cum percutiente semper in eadem linea perpendiculari ad horizontem cum eo constituti non mensuratur ab impetu physico, & absoluto obliquo C A, sive ab impetu acquisito ad terminum curvi itineris D A, sed ab impetu casus ejusdem mobilis, & hic quoque verificantur varietates omnes quæ superius expositæ sunt.

Prop. 37. Prop. 45. Prop. 44. Prop. 48. & 49.

Occasio postulat, ut aliquid innuamus de motu mixto ex transversali circulari æquabili, & ex perpendiculari descensivo uniformiter accelerato versùs centrum ejusdem circuli, qui motus neque per circuli peripheriam fit, neque per parabolam, neque per helicam peculiarem ejus naturæ, quam aliqui recentiores putarunt.

Examen opinionum de linea motus mixti ex transversali circulari æquabili, & ex descensivo accelerato versùs centrum ejusdem circuli, ostenditurque non esse circularem, neque parabolicam, neque peculiarem helicam. Tab. 11. Fig. 45.

Sit circulus A B cujus centrum C, moveatur verò corpus A impetu transversalî circularî per A B, sed æquabilî descendat simul versùs centrum C motu uniformitèr accelerato, efficiet quidem transitum curvum A G H, quem circularem non esse præcisè facile demonstrari potest, quia descensus haberent eandem proportionem, quam habent sinus versi semissium arcuum excursorum, A H & A G & ideò haberent proportionem minorem quàm duplicatam temporum, quod est falsum; similiter non esse parabolam perspicuum est; remanet postrema sententia existimantium esse helicam non difformem ab archimedea, nisi tantummodò in motu accelerato versùs centrum, putant igitur temporibus æqualibus circa centrum C pertransiri angulos æquales A C G, & G C H, quibus æqualibus temporibus percurruntur spatia A D, & D E, quæ sunt in ratione unius ad 3. Sed prædicti auctores non animadverterunt se in hypothesi assumpta non persistere, sup-

ponunt enim eodem impetu transversali mobile A moveri & siquidem grave A perpetuo permaneret in peripheria A B profectò temporibus æqualibus percurreret spatia æqualia subtendentia angulos æquales ad centrum, at quia mobile perducitur ad circumferentias circulorum continenter decrescentium fit ut spatia illa inter se æqualia quæ ab impetu perseverante ejusdem roboris percurruntur subtendant successivè angulos majores ad centrum; quare si primo tempore mobile excurrit spatium D G secundò tempore ei æquali percurret spatium I H æquale ipsi D G at quia hujusmodi spatia æqualia mensurantur non in eodem, sed in diversis circulis inæqualibus fit ut angulus A C G minor sit angulo G C H, & proindè anguli prædicti successivè crescunt prout distantiæ à centro C diminuuntur non tamen eâdem proportione ut facile ostendi posset, undè constat curvam lineam A G H non esse regularem.

PROPOSITIO LVIII.

Validitates percussionum obliquarum mensurantur non ab impetu physico & reali facto per viam obliquam, sed à simplici impetu casus.

Tab. II. Fig. 45. Sed qualiscumque sit natura hujus lineæ absolvemus ea quæ ad negotium percussionis pertinent, præcipue in eo casu, quandò planum percussionem excipiens eâdem velocitate transversali circa centrum C perducitur cum mobili A, & quæritur tantummodò validitas percussionis factæ in G, scilicet in fine primi temporis; & in H post finem secundi temporis priori æqualis, & hic paritèr demonstrabitur quòd validitates percussionum obliquarum mensurari debent non ab impetu physico, & reali facto per viam obliquam A G H, sed à simplici impetu casus per A D, & per A E, quoniam sunt duo corpora A, & D quæ transferuntur semper unà cum semidiametro C A, atque corpus A duplici impetu fertur descensivô, nempe A D & transversali æquabili D G subjectum verò corpus D fertur tantummodò motu æquabili D G eôdem tempore, Prop. 37. igitur in occursu eorundem corporum in G grave A virtute motus Prop. 49. & 55. transversalis non efficit percussionem super D, proptereà quòd ambo corpora æquidistanti motu & ferè æque veloci moventur, igitur remanet tantummodò impetus descensivus, quo corpus A percutere

tere valet ſubjectum corpus D, & propterea energia percuſſionis factæ in G menſuratur non ab impetu reali per obliquam viam A G, ſed tantummodò ab impetu caſus per A D, pari ratione validitas percuſſionis factæ in H ſuper corpus E ibidem translati una cum A menſurari debet non ab impetu obliquo, ſed ab impetu deſcenſus per A E.

Hinc facile reſolvi poteſt ratiocinium, quod nomine demonſtrationis, & evidentiæ phyſico-mathematicæ nuper editum eſt, cujus propoſitum, & finis eo tendit, ut decernat atque evincat, an motus uniformiter acceleratus alicujus corporis verſùs centrum circuli ſit ſimplex, an verò ei immiſceatur motus circularis æquabilis in circumferentia ejuſdem circuli factus, ut in circulo A B cujus centrum C fieri poteſt ut mobile A ſimplici motu deſcenſus verſùs centrum C impetu uniformiter accelerato moveatur, ut nimirum ſpatia A D, & D E æqualibus temporibus excurſa ſint ut numeri impares ab unitate incipientes, poterit etiam mobile A nedum prædictô motu deſcenſus transferri, ſed ſimul motu transverſali æquabili per circumferentiam A B, non ſecus ac in navi poteſt à ſummitate mali A demitti corpus grave A nedum quando navis in portu quieſcit, ſed etiam quando velociſſime excurrit per maris ſuperficiem, & in primo caſu grave A ſimpliciter deſcenderet per lineam A D E perpendicularem ad horizontem H E, ſecundo vero caſu efficeretur motus mixtus per lineam curvam AGH quando ergò dubitatur an navis quieſcat in portu vel velociſſime transferatur, tunc juxta hanc ſententiam validitas percuſſionis factæ à gravi cadente à ſummitate mali indicabit, & docebit an navis in portu quieſcat, vel per maris ſuperficiem ſpatietur, ſcilicet quotieſcumque percuſſiones factæ à gravi A cadente in D & E eandem proportionem habuerint quam impetus ſimplicis deſcenſus, hoc erit criterium quo evidentia phyſico-mathematica certiſſimè evincitur navim non moveri, ſed in eodem loco perſiſtere, eſtque ejus ratiocinium hujuſmodi: *ſi ſemidiameter C A una cum corpore gravi A deſcendente transferretur uniformi & æquabili velocitate circa centrum* C *neceſſario corpus grave ab A uniformiter accelerato motu deſcendendo excurreret motu mixto ex deſcenſu, & transverſali per curvam viam A G H*, & ſiquidem motu transverſali percurreret pedes 1700 uno minuto ſecundo horario, atque deſcendendo primo per A D eodem tempore percurreret

Refellitur ratiocinium præclari auctoris.

Tab. II. Fig. 45.

ret pedes 15, postea in subsequente minuto secundo per D E pedes 45. *necessario motus mixtus realis A G H esset uniformis, & æquabilis absque ulla sensibili acceleratione, & consequenter non efficeret validiorem percussionem in H quam in G, igitur quotiescumque hoc falsum reperitur, scilicet quando reperitur percussio facta in E validior quam in D proculdubio falsum erit quod semidiameter A C una cum gravi cadente circa centrum C circumducatur.*

Quapropter quotiescumque grave à summitate mali A efficiet percussiones in D, & E æque validas ac sunt impetus eorundem descensuum habebimus evidentiam physico-mathematicam quod navis non excurrit per maris superficiem, sed omnino in portu sistitur, & quiescit.

Et hic primo mirari licet considerari tantummodo æquabilitatem sensibilem motus obliqui, non autem ejus ineffabilem velocitatem; si enim validitas percussionis mensurari debet ab impetu physico, & reali per A G, & per G H, quia impetus A G in exposito casu major est impetu simplicis casus per A D plus quam centies & terdecies, igitur tantundem validior erit percussio impetus obliqui in G quam impetus casus in D; igitur si saxi à summitate mali cadentis validitates percussionum mensurentur à perpendicularibus A D, & D E, necessario navis quiescet.

Fig. eadem.

Sed non minus hoc argumentum quam præcedens fallax est, quandoquidem falsum est quod hìc assumitur ut consequens majoris propositionis, scilicet quod validitas percussionis mensurari debeat ab impetu obliquo A G, vel G H, profecto hoc verum esset si planum ictum excipiens esset firmum, & stabile in eodem situ spatii mundani, scilicet expectaret in G, & in H adventum corporis A obliquè translati, & insuper oporteret ut planum subjectum immobile perpendiculariter exciperet ictum in G, & H, & tunc proculdubio vires percussionum factæ à physicis, & realibus velocitatibus obliquis essent nedum æquales inter se, sed etiam validissimæ, prout impetus per A G, & G H ineffabili velocitate excurrunt, at in casu nostro planum excipiens ictum horizonti æquidistat, & ideo non perpendiculariter, sed obliquè ictum recipit, & insuper id ipsum planum subjectum una transfertur in eodem semidiametro A C cum corpore gravi A, & sibi occurrunt in G, ergo (ut demonstratum est) validitas percussionis factæ â gravi A super planum D trans-

Patet hoc ex prop. 44. 45. 46. 49. & 50.

Prop. 44. 45. 55. & 57.

translatum in G necessario mensurari debet ab impetu perpendicularis casus A D non autem ab impetu physico, & obliquo A G, similiter energia percussionis factæ super planum subjectum E translatum in H mensurari debet non ab impetu physico obliquo A H, sed à simplici impetu descensus per A E; unde manifestè patet defectus prædicti ratiocinii.

De reflectione, quæ ad corporum percussionem consequitur.

CAPUT XV.

Motum reflexum quem videmus diversum esse à motu incidentiæ ejusdem corporis nonnulli putant, propterea quod aliquæ reflexiones fiunt per eandem rectam lineam incidentiæ, quando scilicet illa est perpendicularis ad subjectum planum, quod ejus progressum impedit, & in tali casu termini motus à quo, & ad quem, quos distinctos, & oppositos esse debere putant in uno, & eodem motu conjuncti sunt in ipsomet puncto incidentiæ, ac subinde putant priorem motum incidentiæ omnino destrui à resistentia, & firmitudine plani subjecti, & postmodum de novo creari motum contrarium reflexionis; at quænam causa sit hujus novi motus non facile est reperire, nam medium fluidum aëreum scilicet neque hunc neque præcedentem motum efficere posse supra ostensum est, ergo necessario obstaculum corporis duri causa est hujus novi motus reflexivi, obstaculum verò aut omninò firmum, & quiescens est, aut aliqualiter concutitur, & tremit, si stabile fuerit & omninò motu privatum, est impossibile ut motum & impetum producat agitando, & propellendo aliud corpus ut retrocedere, & resilire valeat, recurrere postea

Cap. 1. prop. 8. Motus reflexivus non gignitur de novo vel a medio fluido aut a tremore parietis concussi.

poſtea ad parietis marmorei ttemorem ridiculum prorſus videtur, cum is tremoris motus ſit debiliſſimus, proindeque ineptus ad tantam velocitatem procreandam, inſuper corpora magis flexibilia ampliorem prolixioremque tremorem efficientia vehementius repellerent corpora dura in ea incidentia quam ſcopulus alpinus, quod eſt falſum, & contra ſenſus evidentiam; igitur fatendum eſt quod idem impetus motus incidentiæ perſeverat, & tantummodo impedito tranſitu, & progreſſu ab obice itineris directionem aliorſum dirigit, quod autem hæc ſit naturæ familiaris conſuetudo conſtat ex penduli illa proprietate, quam nuper detexi, ſi enim agitato fune-pendulo apponatur clavus in medio longitudinis fili, atque in linea perpendiculari ad horizontem, tunc quidem circumductio penduli fieri cogitur per circumferentiam minoris circuli, ſcilicet impetus præcedens iter commutat, excurritque itinere curviori, & nihilominus ſpatium transactum eodem tempore æquale eſt ad unguem ei quod in ampliori circulo tranſigebat, inſuper reflexiones factæ ad angulos valde obliquos ſuper aliquod planum, vel excurſus factus in ſuperficie aliqua curva manifeſtè evincunt reflexiones illas minimas effici ex continua actione ejuſdem motus, in quo tantummodo prior directio aliquo pacto contorquetur à curvitate ſuperficiei in qua corpus excurrit aut impingit; conſtat ergo ab eadem virtute motiva impelli corpus incidens ſuper aliquod corpus durum, à qua poſtea fertur neceſſitate naturæ breviſſima via reflectendo.

Cauſa motus reflexivi eſt impetus motus incidentiæ unum eundemque motum efficiens.

De mediceorum theor. 1. cap. 11.

Sed licet reſiſtentia corporis duri & quieſcentis omninò non deſtruat impetum corporis in eum incidentis, quod profecto ab ipſa reflectione evincitur,

quæ

quæ post incidentiam efficitur, dubitari saltem potest, an impetum ejusdem incidentis corporis debilitet, & aliquo pacto imminuat, quod minime fieri posse operæpretium erit demonstrare.

PROPOSITIO LIX.

Vis motiva incidentis corporis non debilitatur neque imminuitur à resistentia corporis firmi, & duri.

Corpus A obliquè incidat super planum firmum C D per rectam lineam A B, sintque ambo corpora dura, inflexibilia, ducaturque perpendicularis A C super planum subjectum, seceturque B D æqualis C B, & elevetur D E itidem ad subjectum planum perpendicularis, quæ æqualis fiat ipsi A C, jungaturque recta linea B E, manifestum est in triangulis rectangulis A C B, & E D B ob laterum æqualitatem circa rectos angulos esse angulos A B C, & E B D æquales inter se, & quoniam corpus A obliquè incidit super planum B C, ergo ejus motus per A B componitur ex duplici motu & impetu, ex perpendiculari scilicet A C, & ex transversali C B, quibus ille æqualis est potestate; & propterea incidit corpus A in B duplici impetu affectum, sed transversali impulsu æquidistanti plano C B nullo pacto id ipsum planum premit, aut percutiet, proindéque subjectum planum nil ei resistet perinde ac si prædicto impetu transversali careret, remanet igitur solummodo impetus perpendicularis quo comprimere, & impellere subjectum planum B C valeat, & huic impulsui planum subjectum omnino stabile resistere debet, impedireque ejus directam progressionem potest, hinc fit ut motus perpendicularis tantummodo ressilitionem patiatur, ostendendum modo est quod motus hujusmodi resilitionis non imminuitur nec debilitatur, si enim fieri potest à resistentia firmi corporis C D imminuatur debiliteturque in reflexione impetus ipsius A, perpendicularis nempe, qui impediri potest, quare existente motu æquabili temporibus æqualibus percurrerentur spatia æqualia transversalia C B, & B D, cum is motus nullam alterationem ac imminutionem patiatur, at motu resilitionis perpendiculari percurreret Tab. II. Fig. 46. Prop. 41. Prop. 37.

ſpatium D F minus quam D E, vel A C, propterea quod impetus perpendicularis ſupponitur imminutus debilitatuſque, proindeque eodem tempore percurret ſpatium D F minus quam A C, & quia hoc in toto progreſſu reſilitionis contingit, fit ut hujus motus progreſſus deſignet lineam obliquam B F, non autem B E, quare angulus reflexionis F B D minor erit angulo incidentiæ A B C, hoc autem eſt falſum, & contra ſenſus evidentiam, quandoquidem perpetuo hujuſmodi anguli ſunt æquales inter ſe, igitur vis motiva incidentis corporis non debilitatur, neque imminuitur à reſiſtentia corporis firmi & duri, quod fuerat oſtendendum.

His præmiſſis quia in occurſu duorum corporum fit reſilitio aliquando unius, aliquando amborum, videndum eſt qua lege, & qua velocitate fieri debeant.

PROPOSITIO LX.

Et primo ſi corpus aliquod durum quaecumque velocitate percutiat corpus aliquod itidem durum omnino immobile atque inflexibile, illud reflectetur eadem prorſus velocitate, qua in ipſum inciderat.

Quoniam vis motiva inexiſtens alicui corpori ex ſui natura motum migrationemque localem determinata velocitate procreare apta nata eſt, & quando directe curſum inceptum proſequi non poteſt, tunc regreditur, aut curſum revolvit prout neceſſitas cogit, ſed firmitudo, & durities obicis impedit ejus progreſſum directionemque ejus motus, nec deſtruit, aut debilitat vim & facultatem
Prop. 59. ejus motivam, igitur eadem vis motiva vigens curſum & directionem tantummodo permutabit, & ideo æquali velocitate regredietur, & reflectetur.

PROPOSITIO LXI.

Si poſtea corpus ictum recipiens perpendiculari & media incidentia in quiete amovibili fuerit conſtitutum, fuerintque ambo corpora dura, & inflexibilia, nulla reflexio efficitur, ſed ambo corpora ſimul ad eaſdem partes excurrent.

Tab. II. Fig. 47. Corpus A velocitate D E percutiat perpendiculari, & media incidentia

cidentia corpus B in C, sitque B quiescens amovibile scilicet indifferens ad motum, atque ambo corpora sint omnino dura, & inflexibilia, dico corpus A non reflecti, sed conjunctum cum B excurrere anterius, fiat velocitas D E ad D F ut A simul cum B ad A, & quoniam supponitur corpus B in quiete amovibili constitutum, igitur nil omnino resistit impulsui ipsius A, & proinde libentissime obsecundat impulsui, nec ei prorsus reluctatur, quare in instanti imprimitur augeturque velocitatis gradus in B, diffunditurque per universam ejus molem ad summam vehementiam, ad quam pervenire potest, ad quam tunc profecto pertingit corpus B, quando cessat excessus vehementiæ impellentis corporis A, scilicet quando ambo corpora A, & B eundem gradum velocitatis F D possident, tunc vero ambo corpora A, & B conjuncta æque velociter ad easdem partes G excurrere possunt, ac proinde anterius corpus B non impedit progressum ipsius A, neque eum retundit, aut retardat, sed quando impetus ipsius A non impeditur, est impossibile ut corpus A retrorsum reflectatur, ergo patet propositum. Prop. 17. Prop. 20. & 21.

PROPOSITIO LXII.

Si corpus quiescens removeri quidem possit è suo loco, sed cum aliqua resistentia, quæ superari possit à vehementia alicujus corporis, si illud minus fuerit quam corpus quiescens, retrorsùm reflectetur post incidentiam perpendicularem, & mediam.

Si verò corpus quiescens B removeri quidem possit è suo loco sed cum aliqua resistentia, quæ superari possit à vehementia ipsius A, tunc quidem si corpus A minus fuerit quam B, retrorsùm reflectetur post incidentiam perpendicularem & mediam. Quoniam supponitur corpus B quiescens non omnimodâ stabilitate nec indifferentia, sed aliquô pactô resistens, igitur aliquis gradus impetus ipsius A communicari, & imprimi potest in B, quo moveri potest versùs G, at quia interim reluctando resistit vehementiæ impellentis A, fit ut pars aliqua impetus ipsius A impedita retrorsùm reflecti possit, si nimirùm robur antecedentis corporis B majus fuerit robore impellentis A, scilicet si moles corporea ipsius A minor fuerit mole corporea ipsius B: at si è contrà A superet molem ipsius Tab. II. Fig. 48.

B, tunc quidem robur virtutis motivæ ſuperabit reſiſtentiam languidiorem ipſius B prout extenſive impetus diffuſus in A ſuperat vim motivam ipſius B, quare poterit inſequendo celerius propellere corpus B, quod omninò non poteſt tanta pertinacia progreſſum ipſius A impedire, ut eum cogat retrorſum ſe convertere.

Id ipſum paritèr continget, quadò corpora A, & B non ſunt omninò dura, & inflexibilia, ita ut percuſſio ſit temporanea, quæ minimè abſque reſiſtentia fieri poteſt, ut ſuo locô oſtendemus.

PROPOSITIO LXIII.

Præterea ſi duo corpora contrariis motibus per eandem rectam lineam tranſlata reciprocè proportionalia fuerint ſuis velocitatibus, ac ſe mutuò perpendiculari, & media incidentia percutiant, ſintque ambo corpora dura, & inflexibilia, reflectentur ad partes oppoſitas iiſdem velocitatibus, quibus ante occurſum ferebantur.

Tab. II. Fig. 49. Sint duo corpora dura, & inflexibilia A, & B moveanturque contrariis motionibus per eandem lineam rectam, A quidem velocitate D E, B verò velocitate H, ſitque velocitas D E ad H reciprocè, ut moles corporis B ad molem ipſius A, & ſe mutuò percutiant perpendiculari, & media incidentia in C, dico A reſilire à C verſùs A eâdem velocitate D E; atque B reflecti à C verſùs G velocitate H, quoniam vires impulſivæ corporum A, & B æquales ſunt inter ſe (cum eorum magnitudines & velocitates ſint reciprocè proportionales) ergò utrùmque corpus æquali energiâ impellit, & repulſam patitur à reliquo, quare reſiſtentiæ robur corporis B præciſè æquatur impulſui ipſius A, & ideò à vi firmitudinis, ſeu reſiſtentiæ ipſius B omninò impeditur progreſſus directus corporis A verſùs G, & aliunde cum vis motiva ipſius A non deſtruatur, ſed vigeat, neceſſe eſt ut eo modo quo poteſt migrationem proſequatur, proindéque reflectetur retrorſùm à C verſùs A eâdem velocitate D E vigente, non diſſimili ratione corpus B reflectetur verſùs G eâdem velocitate H, quod fuerat &c.

Conver. prop. 15.

PROPOSITIO LXIV.

Si verò duorum corporum contrariis motibus sibi ipsis occurrentium perpendiculari & mediâ incidentiâ vis motiva unius major fuerit robore motivô alterius fuerintque ambo dura & inflexibilia, semper corpus minori virtute motiva præditum reflectetur auctâ velocitate, corpus verò majorem vim motivam habens non reflectetur si majus fuerit, nec semper si minus.

Habeat primò majus corpus A ad B majorem porportionem quam reciprocè habet velocitas H ipsius B ad velocitatem DE alterius A, sintque prædicta corpora dura, & inflexibilia & motibus contrariis sibi mutuo occurrant perpendiculari & mediâ incidentiâ in C, dico majus corpus A non resilire, sed tantummodò languidiorî velocitate pristinum cursum continuare, at minus corpus B reflecti versùs G majorî velocitate quam H, quoniam moles corporea A ad B majorem proportionem habet quam reciprocè velocitas H ad DE, igitur vis motiva ipsius A composita ex intensivo impetu DE, & extensa per universam molem A major est robore virtutis motivæ ipsius B velocitate H affecti, sed vis motiva major non poterit omninò refrænari à minori virtute, imò è contra hæc ab illa superabitur, quare est impossibile, ut directus progressus corporis A versùs G omninò impediatur ab occursu languidioris corporis B, sed licet excursus validioris corporis A non prohibeatur omninò, non prosequetur tamen motum eâdem velocitate DE, quandoquidem percussio contraria ipsius B remoram; & impedimentum ei affert pro mensura virtutis motivæ ejus, igitur corpus A non reflectetur, sed languidiori impetu inceptum cursum prosequetur, sed longe diversâ ratione minus corpus B post occursum operatur; nam progressus debilioris virtutis motivæ B omninò sistitur, & refrænatur à validiori energiâ occurrentis corporis A, & quia interim vis motiva ipsius B non extinguitur licet directio ejus motus impediatur, igitur hac de causa reflectetur retrorsùm integrâ velocitate H, & insuper quia urgetur à vehementia validiori ipsius A dum excurrit versùs G igitur corpus B separabitur à conta-

Tab. II. Fig. 49.

De ducitur ex prop. 15.

ctu persequentis A reflecteturque versùs G impetu majori quàm H, quod fuerat &c.

Tab. II. Fig. 50. Secundò iisdem manentibus sit moles corporea A minor quàm B, atque vis motiva ipsius A major virtute motivâ alterius B, ajo quòd majus corpus B resiliet majori impetu quàm H at minus corpus A non semper resiliet, & quotiescùmque reflectitur, tunc minori impetu quàm D E retrorsum fertur, quoniam progressus directus ipsius B refrænatur omninò à majori vi motiva ipsius A, & interim illius impetus non languet, nec destruitur, igitur excurret retrorsum versùs G nedùm velocitate H, sed etiam impetu acquisitô ab impulsu validioris virtutis motivæ ipsius A; at diversa est conditio minoris corporis A, fieri enim potest ut impetus ejus tantô excessu superet velocitatem ipsius B, ut post diminutionem adhuc impetum reflexivum ipsius B superet, cùmque tardius fugiat B versùs G quam insectetur ab A, fit ut tarditas fugientis obstaculi officium præstet, & proinde velocitas ipsius A vigens cum anterius versùs G excurrere nequeat retrorsùm reflectetur velocitate tamen debilitata ut dictum est; at si post occursum residua velocitas ipsius A versùs G minor fuerit velocitate auctâ, qua reflectitur B versùs G, proculdubio excursus directus ipsius A diminutus non impedietur, & proinde minime retrorsùm reflectetur, quæ omnia ostendenda fuerant.

Facilî negotio ex demonstratis percipi possunt varietates reflexionum, quæ iisdem corporibus contingunt in incidentiis obliquis, propterea in his diutiùs immorandum non est.

Quomodo impetus debilitetur, & extinguatur in projectis.

CAPUT XVI.

Nemo est qui non percipiat extinctionem atque motus mortem esse ejus quietem, quando nimirùm migratio ab uno ad alium locum alicujus corporis omninò cessat sistiturque in eodem situ spatii mundani, pariterque lumine naturæ notum est ejusdem

dem motus debilitationem ac languorem, quæ propriò nomine retardatio dicitur nullâ aliâ ratione fieri nisi per aliqualem quietis admixtionem, aut participationem, ita ut idem motus quo magis de quiete participat magis tardus censeri soleat. His positis satis probabile, & plausibile videtur ut eæ causæ motum alicujus corporis extinguere, & destruere possint, quæ quietem, & stabilitatem in ipso producere possent, hoc autem aptissimè fieri posse videtur à corporibus omnimodam quietem possidentibus, à quibus destrui omninò deberet impetus illius corporis in ipsum incidentis, hoc tamen est evidenter falsum, quandoquidem post incidentiam in corpus omninò stabile, & firmum consequitur non quidem quies, sed motus resilitionis tantò impetu præcise factus, quanta fuerat velocitas incidentiæ, cúmque motus incidentiæ & reflexionis idem omninò sit ab eadem vi motiva procreatus, qui directionem, & iter tantummodò commutat, igitur quies & firmitudo obstaculi nedùm non destruit motum incidentis corporis, sed neque ipsum minimum debilitat, cum ejusdem prorsùs velocitatis remaneat; igitur mors, & destructio motus pendere non potest à quiete contrapositi corporis.

Impetus impressus non extinguitur a quiete corporum transitum impedientium.

Videndum modò est, an motus alicujus corporis destrui ac debilitari possit à motu alterius corporis, & à qua motus specie.

Triplici enim modò variari potest relatio motuum duorum corporum, aut enim ambo fiunt per eandem rectam lineam ad easdem partes, vel ad oppositas, aut prædicti motus sese transversalitèr intersecant, & ut à posteriori initium sumamus, manifestum est quòd transversalis motus alicujus corporis respectu Prop. 36.

motus

motus alterius corporis in ipſum incidentis non differt à quiete, propterea quòd nec juvat nec nocet motui incidentiæ, non enim eum impedit aut retardat magis quàm corpus omninò quieſcens, igitur eadem vehementia incidens corpus reſiliet à corpore moto ac faceret à corpore quieſcente, quapropter manifeſtum eſt à transverſali motu obicis impetum incidentis corporis prorſus non debilitari nec extingui, quoad verò motum ad eaſdem partes factum proculdubio corpus antecedens ictum ſubſequentis fugiens, aut excurrit minorî, vel æqualî, vel majorî velocitate quam inſectetur ſubſequens corpus,
Prop. 30. ſed ſi æqualî velocitate anterius corpus fugit quam inſectetur ſubſequens corpus, manifeſtum eſt impetum poſterioris & ſubſequentis nullo pacto debilitari, quandoquidem nulla percuſſio, & renitentia, neque repulſio ibi excogitari poteſt, at ſi corpus anterius majori velocitate fugiat quam inſequitur poſterius multo minus fiet contactus, imô ſemper magis ab invicem ſeparabuntur, & proinde impetum inſequentis corporis nullô pactô debilitabit, aut extinguet. Ultimô locô ſi motus fugientis corporis tar-
Prop. 35. dior fuerit inſequenti impetu, tunc profectò velocitas perſequentis retardatur, ſed non propriâ, & verâ retardatione, quandoquidem una pars ejus virtutis motivæ communicatur, & diffunditur in molem corpoream anterioris corporis, & tunc eadem vis atque velocitas remanet, ſed ampliata & communicata corpori anteriori, ex quo fit ut deinceps anterius corpus majori celeritate fugiat, quæ aucta eſt tantundem ac diminuta fuerat velocitas inſequentis corporis; ſed ut dicebam hujuſmodi imminutio, & retardatio non eſt illa, de qua loquimur, agimus enim

Impetus percutientis nec a motu transverſali corporis percuſſi, nec

enim de verâ, & realî diminutione, & extinctione motus, & virtutis motivæ, de ea scilicet quæ non migrat de subjecto in subjectum, sed verè extinguitur, & desinit esse.

a motu per eandẽ lineam rectam ad easdem partes celeriori, tardiori, vel æque veloci extinguitur.

PROPOSITIO LXV.

Pergo jam ad postremum modum, quando scilicet duo corpora omninò dura, & inflexibilia per eandem rectam lineam motibus contrariis se mutuò perpendicularî & mediâ incidentiâ percutiunt, & tunc ajo quòd absolutè unus motus contrarius percussivus impressum motum in reliquo corpore non debilitat neque extinguit, quod planum fiet hac ratione.

Sint primò duorum corporum A, & B vires motivæ contrariæ inter se æquales, sive corpora A, & B sint æqualia sive non, dummodò eorum velocitates reciprocè proportionales sint ipsis corporibus omninò duris, & inflexibilibus, patet ut dictum est quòd in eorum occursu perpendicularî, & mediâ incidentiâ cessat quidem motus directus utriusque corporis, non tamen eorum virtutes motivæ extinguuntur, quandoquidem motu reflexò à puncto contactus uterque retrocedit, igitur à motu contrario percussivo impetus impressus alterius corporis non extinguitur. Tab. II. Fig. 49. Prop. 65.

Intelligantur postea vires motivæ eorundem corporum inæquales inter se, & contrariis motibus per eandem rectam lineam se mutuò percutiant, manifestum est majorem virtutem motivam languidiorem superare, & ideo eam propellere, at quia aliundè reluctantem impetum promovet, ita ut celeriorî impetu ipsum cogat retrocedere, novò scilicet impulsu superveniente, fit ut portio impetus validioris diffundatur communiceturque in corpus illius progressum impediens: ex hac autem diffusione, & imminutione impetus sequitur quidem imminutio velocitatis validioris corporis, at hæc non est vera imminutio, & retardatio, non enim extinguitur gradus ille velocitatis communicatus, sed perseverat in alio subjecto translatus.

 Constat

Motus percussivus potest in corpus pensile impetum imprimere, at non potest contraria percussione eundem motum debilitare, aut extinguere.

Constat ergò energiam ictus motum & impetum in corpus pensile procreare posse, at non ei licere alia contraria percussione eundem motum hactenus impressum debilitare, aut extinguere, & siquidem neque à quiescente corpore neque percutiente motus & impetus destruitur, reliquum est ut aut motum semel impressum nunquam deleri perpetuòque vigere asseveremus, aut ab alia causa longe diversa extingui concedamus; & cum aliunde certum, ac evidens sit impetum & motum impressum nedum debilitari sed ad quietem reduci, videmus enim omnia projecta impetum tandem amittere, & aliquô in loco sisti ac permanere, igitur reliquum est ut causam realis extinctionis motus inquiramus.

Ad hanc autem manuducet nos alia consimilis naturæ operatio, quæ est actio compressiva gravitatis corporum naturalium; enimverò energia compressiva gravitatis alicujus corporis ab extremo radio libræ pendentis duplici modo imminui extinguique posse perspicuum est, aut per continuam imminutionem substractionemque molis corporeæ ejus quousque ad nihilum redigatur aut per additionem tantundem ponderis in opposito libræ termino suspensi, & tunc facto æquilibrio illud nil prorsus gravitat non secus ac si incorporeum omninò esset, pari ratione motum & impetum impressum duplici modô extingui posse naturæ lumine docemur, aut vera & reali imminutione, & destructione impetus, aut appositione, & additione alterius motus contrarii æqualis primo in eodem subjecto, exemplum primi casus verificari videtur quotiescunque projectum incidit in acervum arenæ, aut in corpus fluidum molle ac cedens, tunc profecto videmus impetum ejus prorsus extingui; id ipsum experimur quotiescunque projectum dum excurrit manu apprehenditur, firmiterque in eodem locô retinetur, ac proinde universè tum à corpore quiescente cum à percutiente quies in projecto induci potest dummodò adsit causa, quæ reflexionem ejus impediat sive projectum ipsum amplexetur, stringatque veluti forceps, aut cochlea, vel quomodocunque effectum reflexionis retundat impediatque.

Impetus impressus a quiescente corpore debilitari ac destrui potest dummodo adsit causa, quæ reflexionem ejus impediat.

Secundus verò modus magis proprius, & naturæ consentaneus est is, qui efficitur ab appositione motus contrarii, cujus evidentissimum exemplum suppetit navis à fluente translata in qua si pila æquali velocitate contraria à prora ad puppim projiciatur, proculdubio

Potest pariter a motu contrario extingui modo percussio removeatur.

dubio pilà duabus contrariis velocitatibus verè afficitur, possidetque ambos impetus, ex quorum mixtione consurgit vera & realis quies in spatio mundano, ita ut si à puppis extremitate pila duplici motu affecta in fluvium decidat, perinde ad horizontem perpendiculariter casura sit, ac si ab extremo ramo arboris in ripa enascentis demitteretur, ejusdemque rei innumera penè exempla passim suppetunt.

PROPOSITIO LXVI.

Nec videtur hujusmodi operatio naturæ ingenio refragari, quandoquidem quodlibet corpus pensile, & æquilibratum sive in motu sive in quiete constitutum suscipere potest quemcunque impetum qui ab externo impellente ei inferatur.

Concipiatur pila A in plano horizontali quiescens, eique primùm communicetur impetus aliquis ab ictu alterius corporis, quo excurrere valeat ab A ad B, dúmque perseverat motus pilæ æquabilis superveniat secundus impulsus ad easdem partes per eandem rectam lineam usque ad C, proculdubio pilæ velocitas augebitur, quandoquidem priori velocitatis gradui indelebiliter perseveranti novus gradus impetus superadditur, porrò superveniat tertius impulsus transversè eam promovens à C versùs D, is profectò non imminuet, nec augebit cursum directum ejusdem pilæ à C versùs F, sed tantummodò transversalem motum ei superaddet, ut subindè non incepto cursu directo per C F neque transverso per C D progrediatur sed obliquò motu per C E ex utrisque participante, proindéque imbuta erit pila omnibus prædictis impetibus vigentibus ac perseverantibus, demùm superveniat quartus impulsus priori oppositus per lineam E G parallelam ipsi A F, hunc quoque impetum pila suscipiet, & subindè intermedia via E I ex utrisque participante excurret, undè constat perseverare in eodem subjecto omnes velocitates impressas, & hoc quidem ratum perspectúmque est, ut sensus evidentia docet, tandem si denuò pila dùm excurrit impresso gradu velocitatis ab E versùs I impellatur motu contrario per eandem rectam lineam ab I versùs E, quis quæso persuadebitur eandem pilam quæ tot diversos impetus susceperat absque ulla repu-

Tab. II. Fig. 51.

Ex pro. 41.

repugnantia modo abhorrere respuereque novum supervenientem impetum contrarium? est plane pila æquè indifferens ad quemcunque motum horizontalem, igitur sicuti prius suscepit, ac retinuit tot diversos impetus, qui indelebiliter perseverarunt, neque ob commistionem reliquorum validitates eorundem imminutæ fuerunt, sic pariter impetus prorsùs inter se contrarii imprimi, & perseverare posse in eodem subjecto naturæ lumine suademur, ita ut ambobus vigentibus, ac perseverantibus, quotiescunque ad æqualitatem pervenerint, tunc plane quies consequatur, si verò ipsorum alter prævaluerit his pro mensura ejus excessus supra reliquum impetum motum, & migrationem procreabit.

Sed licet hoc verissimum sit negotium tamen facessit resilitio, quæ à motibus contrariis percussivis procreatur; hæc autem rem totam turbare videtur, nam contraria impulsio percussiva unius corporis impedit sanè directam progressionem alterius non autem vim ejus motivam destruit, aut contrariam virtutem ei imprimit, aliàs illud non reflecteretur, sed hoc non impedit quin impetus contrarius eidem projectò imprimi possit, quandoquidem non est necesse ut semper impulsus percussione fiat, scilicet non est una & eadem operatio impulsus & percussio, ita ut una sine altera esse nequeat, proculdubio actio percussiva absque impulsu intelligi non potest, at è converso impulsus planè persistere & effici potest absque percussione, ita ut sit impulsus non percussivus & absque ictu.

Actio percussiva absque impulsu intelligi non potest at e converso effici potest impulsio absque percussione.

PROPOSITIO LXVII.

Ab hoc itaque impetu non percussivo motum contrarium procreari hac ratione suadebimus.

Tab. III. Fig. 52.

Sit pila A quæ impetu impressò æquabilì feratur per rectam lineam A F ab A versùs F impetu G H eique occurrat manus aut reticulum vel batillum lusorium D E perpendiculariter excipiens advenientem pilam in C, oportet autem ut manus E non omnimodà stabilitate & firmitudine retineat pilam in C, sed ei cedendo ejusque motum obsecundando sensim retrocedat retrahatque batillum versùs F, dùm verò ictum effugit, reagat continenter contraria vì pilam repellendo versùs A (non enim concipi potest resistentia,

ſiſtentia, & retardatio motus pilæ facta à batillo D E, quin manus vim inferat pilæ eam propellendo à C versus A) ſed neceſſe eſt ut vis repulſiva manus atque batilli ſit exigua, & minima, atque oportet quoque ut continenter renovetur, & exerceatur eadem actio repulſiva, & hic patet nullam percuſſionem inferri nec reſilitionem effici poſſe, nempe quia batillum perſeveranter tangit pilam nec aliquandò eam deſerit, ſed unà ſecum tranſcurrit à C versùs F, ſupponamus igitur quod in minima temporis particula manus exerceat impetum repulſivum minimum H I qui communicetur pilæ A, & in ſecunda temporis particula à vi manus vigente, & continenter operante eidem communicetur contrarius impetus I K & ſic in tertia, quarta & omnibus ſubſequentibus temporis particulis; & quia præcedentes gradus impetus licet exigui non delentur, fit ut ſucceſſivè impetus contrarius H L O impreſſus eidem pilæ A incrementum ſuſcipiat quoúſque fiat æqualis velocitati G H, quæ ab initio pilæ A impreſſa fuerat, & tunc profectò æquatis velocitatibus contrariis neceſſe eſt ut progreſſus & motus pilæ omninò deficiat, & ad quietem redigatur, quandoquidem tanta velocitate anterius excurrit quanta retrorſum repellitur, ideoque in eodem ſitu ſpatii mundani perſiſtet, non ſecus ac ſi motu omninò privata eſſet.

Non diſſimilis operatio ab ipſa natura efficitur cujus evidentia licet ex inferius dicendis pendeat nihilominùs non erit ab inſtituto noſtro alienum eam paucis innuere, projiciatur pila gravis ſurſum perpendiculariter ad horizontis ſuperficiem procculdubio à vi projectitia imprimitur pilæ impetus æquabilis quo ſurſum promovetur, at in progreſſu motus ejus vis nativæ gravitatis contrario impetu abſque percuſſione & reſilitione eandem pilam deorsùm repellit, atque hujuſmodi contrarius impetus continenter creſcendo tandem efficitur æqualis velocitati contrariæ à projiciente eidem corpori impreſſæ, & tunc æquatis velocitatibus oppoſitis quies ſubſequitur, & extinctio motus.

Et hæc videtur vera & germana cauſa extinctionis motus, & impetus projecti ejuſque virtutis motivæ, ſcilicet quotieſcunque imprimitur eidem projecto impetus contrarius, & æqualis priori abſque ulla percuſſione & proinde abſque reflexione ut nimirùm motus contrarii ſimul in eodem ſubjecto perſiſtant vigeant exer- Cauſa extinctionis impetus projecti eſt impetus contrarius inſenſibiliter creſcens abs-

 ceantur-

que percussione impressus cedendo. ceanturque & mutuam societatem ineant, ut unus alterius progressum nullo pacto impediat.

Quapropter constat quòd motus & impetus non destruitur à quiete alterius corporis ut dictum est, neque ab ejus tarditate, quatenùs de quiete participat, similiterque neque à resistentia & tenacitate qua corpora uniuntur, & vinciuntur, nam hæc ad tarditatem & ad quietem reducuntur, sed tantummodò à motu contrario absque percussione, & resilitione facto ut propositum fuerat.

Impetus cuilibet corpori impressus debilitari imminuique quidem potest in instanti ob sui diffusionem, at deleri omninò ac destrui non potest nisi in tempore, licet suspicari possimus motum neque exortui neque interitui obnoxium esse.

CAPUT XVII.

NOtum perspectumque est ex iis quæ superius demonstravimus impetum à percutiente corpore imprimi in corpus percussum communicarique non in tempore sed instanti, hocque verificari in corporibus omninò duris & inflexibilibus, in eodem igitur instanti in quo fit contactus & percussio diffunditur quoque à percutiente veluti à fonte quodam pars aliqua ejus virtutis motivæ, atque impetus qui spargitur communicaturque per universam molem corporis ictum patientis, unde fit ut ex hujusmodi virtutis motivæ, & impetus migratione imminuatur impetus percutientis, quæ imminutio fieri non potest sensim, & in tempore, sed in eodem instanti, in quo diffunditur communicaturque in ipsum corpus percussum, verùm nunquam contingit ut universa vis motiva, & impetus percutientis omninò absumatur, & prorsùs transferatur in aliud corpus ictum patiens,

Prop. 20. 21.

Prop. 19.

patiens, quandoquidem ſi id ipſum quieſcens amovibiliter ſupponatur, ſcilicet nil prorſus reſiſtens, aut reluctans advenienti impetui, tunc profectò gradum omnium maximum velocitatis corpus percuſſum ſuſcipiet, & tamen is partialis erit neque unquam æquabitur velocitati percutientis corporis ut oſtenſum eſt; quare eſt impoſſibile ut in inſtantanea diffuſione impetus facta in actu percuſſionis abſumatur omninò deleaturque impetus percutientis, ſed tantummodò imminutionem patietur. Prop. 29.

Si poſtea ictus multoties repetatur ut nimirùm idem corpus percutiens ordinem plurium corpuſculorum amovibiliter quieſcentium offendat tunc profectò fient continenter aliæ & aliæ impetus ejus imminutiones ſingulæ inſtantaneæ, ſed fieri non poterit ut omninò impetus percutientis abſumatur, quia licet ob continuatam imminutionem ad exiliſſimam, & languidam velocitatem redigatur tamen nunquam ille minimus poſtremus gradus impetus in poſtremo ejus ictu abſumetur, quia ſcilicet ſemper migratione facta alicujus portionis ejus pars altera reſidua ei remanet, quia nimirùm quanti natura hæc eſt ut licet in infinitum diminuatur nunquam prorſùs abſumatur. Prop. 25.

Sed licet hujuſmodi imminutio impetus temporanea cenſeri poſſit eò nomine quod inter unam, & alteram percuſſiunculam tempus intercedens ſubintelligi debeat, non perinde fit ut percutientis impetus imminutio non ſit inſtantanea, conſtabit enim ex pluribus inſtantaneis imminutionibus, & hoc ſufficit ad oſtendendum migrationem, & diffuſionem impetus in actu percuſſionis factam inſtantaneam fore, ut nimirùm ſicuti in inſtanti diffunditur, ſic quoque

immi-

imminutio impetus percutientis inſtantanea cenſeatur.

Sed alia longè diversâ ratione efficitur imminutio deſtructioque impetus in iis corporibus, quæ evidentèr conſtat ad quietem & omnimodam firmitudinem reduci, in iis enim impetus retunditur debilitaturque vera & reali imminutione, quatenus ab obſtaculo aliquo abſque motu percuſſivo imprimitur eidem mobili impetus contrarius, qui cum minimè totus ſimul communicari poſſit ſed per incrementa minima & inſenſibilia fit ut neceſſario deſtructio impetus advenientis mobilis in tempore non in inſtanti fiat, ſi enim motus contrarius integer communicari deberet hoc profectò fieri non poſſet abſque percuſſione in qua, ‡ ut oſtenſum eſt, non imprimeretur impetus contrarius ſed tantummodò progreſſus advenientis impediretur non deleta neque debilitata ejus virtute motiva, proindeque reſilitio utriuſque corporis ſubſequeretur non autem motus extinctio, quare neceſſe eſt ut abſque percuſſione ſucceſſivè non unica ſed innumeris impulſionibus imprimatur motus contrarius in corpus adveniens, proindéque ſucceſſione quadam temporanea ejus motus extinguatur neceſſe eſt.

Prop. 67.

Vera, & realis imminutio impetus atque deſtructio in tempore fit quatenus motus contrarius absque percuſſione communicatur per incrementa minima ſucceſſione quadam temporanea.

‡ prop. 65.

Hoc loco ſuſpicari liet motum neque de novo gigni in natura neque unquam deſtrui poſſe quod profectò mirum, & paradoxum videtur, ſi enim conſideretur diffuſio impetus quæ in percuſſione efficitur illum minime pati imminutionem aut deſtructiònem perſpicuum eſt, cum impetus ab uno in aliud ſubjectum tranſeat, & migret, ibidem ex ſui natura perpetuò duraturus, & licet ſubdiviſione, & diſperſione quâdam diſtribueretur, non proinde

Ex ſuperius dictis conjicitur motum neque de novo gigni in natura, neque unquam deſtrui poſſe.

Prop. 65. & 19.

proinde langueret unquam, aut destrueretur, veluti aqua putei in guttulas innumeras subdivisa minime destructa censeri debet, itaque ex hoc capite minime impetum interitum habere videtur, quoad verò causam ejus productivam constat deveniendum tandem esse ad vim motivam animalium, vel ignis, vel alterius corporis se moventis, quæ cum ex sui natura perpetua & non interrupta agitatione moveantur, fit ut motus percussivus ab iis principiis dependens non sit quid de novo productum in natura sed motum ipsum principiorum translatum, & diffusum in ipsis corporibus projectis atque percussis. Ex cap. 9.

Si verò consideretur actio illa quæ vera destructio motus appellatur profectò in ea nil omninò destruitur, sed tantummodò imprimitur motus contrarius ita ut postmodum in eodem subjecto duo impetus & motus contrarii vigentes, & perseverantes apparentiam quietis pariant, & sic videantur ambo destructi, cum tamen utrumque vigere, ac existere in natura non videatur improbabile, & universè quotiescumque corpus aliquod post ejus motum quiescere conspicitur tunc dicendum est ab obstaculo, vel impedimento eidem impressum fuisse gradum impetus contrarium omninò æqualem ei quo prius ferebatur, & hoc nedum in projectis verificari videtur, sed etiam in corporibus ab intrinseco, & naturali principio motis veluti sunt gravia & animalia; si enim considero saxum decidens id procul dubio in descensu impetum continue auget quousque obstaculum inveniat non percussivum à quo ei imprimatur contrarius impetus æqualis ei, quem in descensu acquisierat, & hæc est causa quare saxum quiescit, & non ulterius movetur, remoto postea obstaculo incipit

novus ejus motus non quidem ab illo impetu acquisito qui à contrario impetu obstaculi ei æquali ad quietem redactus fuerat, sed à principio intrinseco gravitatis quod perpetuo operatur, idem omninò dicendum est de motu animalium, flectitur quidem brachium verbi gratia à vi, & energia spirituum seu facultatis motivæ existentis in musculis brachii flexoriis sistitur vero, & frænatur brachii motus atque impulsus à resistentia, seu contrariâ actione ejusdem facultatis motivæ operantis in musculis elatoribus brachii, ut nimirum brachium ut corpus grave suscipiat impetum contrarium, & æqualem priori, atque ambobus vigentibus quietis apparentiam referat, idemque dicendum de omnibus aliis motionibus quæ in natura fiunt ut subindè concludere liceat motum neque gigni de novo, neque destrui in natura, hoc autem nec asseveranter, nec ut certe creditum me protulisse quis sibi persuadeat, sed tantummodo suspicando, ut doctiores suam sententiam proferant.

Quomodò in flexibilibus corporibus impetus impressus retardetur aut extinguatur.

CAPUT XVIII.

Quicumque naturæ ingenium noverit, quæ similes operationes eodem modo perpetuò exequitur simplicissima ac facillima via, ac methodô nec varietate delectatur, facile persuadebitur non secus impetum in corporibus flexibilibus extingui ac destruitur in corporibus omninò duris ac inflexibilibus, proindeque non inutilis erit theoria superius tradita, ut vero negotium quantâ majori fieri potest perspicuitate

cuitate expediatur prius natura & proprietates corporum flexibilium declarari debent, quæ profectò pendent ex instrumentis aliquibus mechanicis satis vulgatis ut est vectis, cuneus, & alia hujus generis, atque ut à faciliori initium sumamus.

PROPOSITIO LXVIII.

Si alterum vectis extremum à virtute motiva impellatur, ut resistentiam glutinis vel comprimentis corporis reliquo vectis extremo appositam superare valeat, non secus resistentia operatur contra impellentem vim, ac opposita vis motiva absque percussione resistens.

Esto vectis C D cujus fulcimentum sit E, atque in termino D apponatur quælibet resistentia B sive ea sit pondus, sive gluten aut quælibet alia tenacitas quæ discindi ac disrumpi debeat, è contra terminus vectis C impellatur ab energia seu virtute motiva corporis A velocitate V excurrentis, constat ex mechanicis quod si momentum virtutis motivæ ipsius A æquale fuerit momento resistentiæ ipsius B tunc profectò æquilibrium effici, scilicet æquatis viribus neque corpus A propellere terminum vectis C, nec è contra repelli ab energia resistentiæ ipsius B, si postea momentum ipsius A majus fuerit momento resistentiæ, B tunc quidem terminus C vectis propelletur à potentia A, atque resistentia B superabitur expelleturque seu diffringetur, videndum modo est, qua ratione resistentia B operetur; & sane actio ejus resistentiæ motus contrarius censeri potest; si enim amota resistentia B ejus loco substituatur aliud corpus M, quod motu contrario ipsi A & æquali momento sive virtute motiva contraponatur impulsui ejusdem A tunc proculdubio æquatis viribus duorum corporum A, & M contrariis motibus se mutuò impellentium absque percussione consequitur amborum quies, atque extinctio impetus utriusque corporis, perinde ergo frænatur ac extinguitur impetus ipsius A à resistentia B in termino vectis D operante, ac ab impellente virtute corporis M directo, & contrario motu propulsante occursum ipsius A, si igitur potentiæ B, & M eundem effectum extinctionis motus ipsius A pariunt,

Tab. III. Fig. 53.

Prop. 67.

pariunt, erunt nedùm vires motivæ æque validæ, ſed inſuper eodem modo operabuntur, ambo enim repercutiunt, & refrænant excurſionem impetus ipſius A, igitur reſiſtentia corporis B, licet iners videatur, habet nihilominùs, atque exercet energiam motivam, qua nimirum contraria vi, & impetu excurſioni corporis A versùs C contraponitur.

PROPOSITIO LXIX.

In columna parieti affixa cujus extremum à virtute motiva impellatur, tunc reſiſtentia ad ejus diffractionem in ejus baſi parieti contigua collocatur in extremo nempe vectis inflexi, pariterque reſiſtentia operatur, quatenus repellit impulſum contrarium.

Tab. III. Fig. 54. Si poſtea ſupponatur columna aliqua C E D parieti R S affixa, quæ à virtute motiva ipſius A velocitate V impellatur in termino extremo ejus C, tunc concipi quoque debet vectis inflexus F E D cujus centrum erit terminus E à parietis conſiſtentia fulctum, reſiſtentia vero erit gluten, vel qualiſcunque alia tenacitas qua partes ejuſdem columnæ colligantur cum reliquis contiguis ſuis partibus intra parietem affixis, hujuſmodi verò tenacitas diſtribuitur per totam ſuperficiem baſis D E eritque pariter hujuſmodi tenacitas reſiſtentia quædam quæ in centro ſuæ baſis D E ſuam energiam exercet contra ictum corporis A, & hic pariter hujuſmodi tenacitatis reſiſtentia reagit contra impulſum ipſius A motu, & impetu quodam contrariò, eatenùs enim reſiſtit quatenùs repellit impulſum directum ipſius corporis A, & ſic in occurſu ad terminum C aut extinguitur aut retardatur impetus propellentis corporis A.

PROPOSITIO LXX.

In virga flexibili eòdem modò reſiſtentia ad ejus diffractionem diffunditur per totam ejus longitudinem, atque reſiſtentia glutinis ejus impetu contrariò reagit repercutiendo propulſionem oppoſitam.

Tab. III. Fig. 55. Demùm ſi ſupponatur virga C E D flexibilis parieti R S affixa, patet quòd in occurſu corporis A ad terminum C flectitur & curva-

tur-

tur virga ut nimirùm ſuperficies infima F E coanguſtetur curvitate concavâ, & ſuperficies D C dilatetur curvitate convexâ, in hujuſmodi autem flexione concipi debent innumeræ fibræ æquidiſtantes ipſi D E quæ coanguſtantur ad partes F E, dilatantur verò versùs C D, & in hiſce omnibus reſiſtentia concipi debet per totam fibrarum longitudinem, uti dictum eſt de reſiſtentia ipſius D E, & ſic actio impulſiva ipſius A non agit tantummodò contra unicam reſiſtentiam E D, ſed contra innumerabiles reſiſtentias omnium fibrarum æquidiſtantium ipſi D E, quæ per totam longitudinem virgæ C D dilatari, & diſſociari debent à ſuis contiguis fibris, diſcrimen ergò inter virgam flexibilem, & columnam rigidam eſt hoc, quòd nimirùm in rigida columna unica tantum reſiſtentia glutinis D E reagit impetu contrariò contra impulſum corporis A, in virga verò flexibili tot reſiſtentiæ quot ſunt fibræ aut ſimul aut ſucceſſivè reagunt repercutiendo impetum ipſius A.

PROPOSITIO LXXI.

Si reſiſtentiæ ſegregatæ ſuperari debeant vectæ ab eadem virtute impulſiva retardabitur impetus impulſivus tempore aliquo, at ſi absque percuſſione impulſio fiat realibus diminutionibus continenter retardabitur.

Utque prædictæ actiones dictarum reſiſtentiarum clarius percipiantur denuò vectis C D intelligatur, in quo apponatur ad terminum D non unica tantùm reſiſtentia B, ſed plures B, K, L, &c. diſtinctæ & ſegregatæ inter ſe fit nimirùm ut in occurſu corporis A ad terminum C primò quidem ſuperari debeat reſiſtentia B, & poſtea reſiſtentia ipſius K, & deindè reſiſtentia ipſius L, & ſic de reliquis ſequentibus, hoc autem perindè eſt ac retardari impetum excurrentis corporis A primò pro menſura energiæ contrarii impetus ipſius B, ſecundò ipſius K, poſtea ſubſequentis L, & ſic de reliquis, & ſiquidem particulæ iſtæ B, K, L, &c. ſupponantur duræ, & inflexibiles, conſtat retardationes omnes ſeu imminutiones impetus ipſius A inſtantaneas fore, ſi impulſus ſine percuſſione non fiunt ut dictum eſt, & eo nomine totalem percuſſionem, ſeu ſeriem omnium ictuum & proinde retardationum ipſius A in tem- Tab. III. Fig. 56.

 pore.

pore aliquo quanto effici, propterea quòd inter unum, & alterum ictum particula aliqua temporis intercedit, & sic universa retardatio impellentis A temporanea censeri debet, at si impulsus & repulsiones absque percussione fiant, constat singulas retardationes esse veras & reales, & in tempore fieri.

His declaratis singillatim exquirendi sunt modi omnes, quibus impetus impressus alicui corpori extingui potest.

A particulis corporis in vacuo innatantibus amovibiliter quiescentibus impetus percutientis corporis debilitari potest in tempore, quatenus transfertur impetus e proprio in alienum subjectũ, & ideo non omnino extinguetur impetus percutientis.

Et primò concipiatur in spatio vacuo quodlibet corpus durum excurrere quacùmque velocitate, adsint postea in eodem spatio particulæ corporeæ paritèr duræ, quæ discriminatim in diversis locis ejusdem spatii innatent, sed quiete amovibili, profectò dùm excurrit majus corpus suâ velocitate secum transfert obstantia corpuscula, sed non sine imminutione pristinæ impellentis velocitatis, quandoquidem communicari debet pars aliqua sui impetus atque migrare in prædicta corpora, à qua nimirùm translata virtute corpuscula illa unà secùm moveantur; & quia in progressu, alia & alia corpuscula sibi occurrunt continentèr, quæ secùm transferuntur si perpendicularitèr percutiat vel dissilient ad latera fit ut in progressu hujus motus imminuatur sempèr magis ac magis impetus corporis propellentis, nunquam autem omninò extinguetur, quandoquidem quanti natura est ut licet in infinitum eâdem proportione imminuatur nunquam totalitèr absumatur.

Si prædicta corpuscula in spatio vacuo moveantur non efficietur vera retardatio incidentis corporis, nisi motus sint contrarii absque percussione. Prop. 36. Cap. 17.

Secundô locô supponantur prædicta corpuscula in spatio vacuo existentia moveri quidem aut omnes ad easdem partes motus impellentis, aut transversaliter aut motu contrariô, aut ex his omnibus motionibus, quoad motus transversales pertinet si ictus perpendicularitèr excipiant ad directionem suorum motuum, patet non differre à corporibus in statione amovibili constitutis, & ideo eandem impetus imminutionem producent in corpus impellens, si verò ad easdem partes moveantur vel ad contrarias impetu percussivo, patet ex superius declaratis quamminima diffusio impetus impulsivi efficiatur, remanent tandem motus contrarii absque percussione resistentes qui efficient veram, & realem retardationem, & imminutionem impetus impellentis corporis, quandoquidem hæc est natura motus contrarii absque percussione ut dictum est, & sic in progressu motus fieri potest ut tandem impetus in projecto impressus omninò extinguatur; at si omnes supradicti motus in iisdem corpusculis

pusculis supponantur, patitur impetus projecti nedùm imminutionem propter ejus diffusionem in corporibus non reluctantibus, sed etiam propter veram, & realem retardationem quam ei inferunt corpora contrariis motibus ei reluctantia.

Tertiò locô supponantur in eodem spatio particulæ corporeæ non omninò dissociatæ, & distinctæ, sed aliquo pacto colligatæ, & concatenatæ inter se, sive propter varias figuras hamatas, sive quia anguli unius corpusculi intra sinuosas cavitates insinvati non possunt libere excurrere absque circumstantium corpusculorum motione, aut revolutione, ita ut concipi debeant veluti vectes, qui ex una parte impelluntur à projecto, & ex altera parte adhærent resistentiæ quæ contrariô nisu resistit impulsui ipsius projecti, & tunc quidem licet particulæ illæ corporeæ in spatio vacuo, sive fluido quiescant nihilominùs resistentiam & retardationem impetus projecti pariunt; propterea quòd resistentiæ collaterales partium colligatarum aut cohærentium sunt totidem potentiæ quæ actione contraria absque percussione repellunt corpus projectum proindéque ejus impetum successivè retardant, quousque tandem eum prorsus extinguant.

At si eædem particulæ corporeæ aliquo pacto connexæ vel propter figuras, vel quia non possunt libere circumvolvi resistent, & tarditatem inferent proicienti corpori cum absque percussione ipsum repellant, & successive retardent.

Quartò supponantur particulæ corporeæ paritèr divisæ sed cohærentes, & sese tangentes ut est acervus arenæ aut cujusvis ejusmodi materiæ quæ dura, & infrangibilis supponatur, tunc quidem projectum occurrens prædicto acervo debet quidem expellere à loco anteriori arenæ particulas ibi degentes, conatus verò expulsivus fit impellendo directè anteriores arenulas, quæ progredi non possunt nisi alias obstantes arenulas ejiciant è suo loco, & illæ alias, & sic ulterius, & siquidem arenulæ prædictæ nedùm essent durissimæ ut suppositum est, sed etiam earum figuræ omninò suis angulis locum implerent, non possent ne minimum moveri, nisi tota arenæ aggeries è suo loco dimoveretur, & tunc si tota prædicta aggeries est in quiete amovibili subsequitur promotio, & impulsus, verùm si prædictæ particulæ non omninò spatium compleant, sintque talis figuræ & levitatis, ut possit una earum inter alias excurrere, & contorqueri, tunc quidem propulsæ arenulæ insinuantur inter alias collaterales, exerceturque actio instrumenti mechanici cunei nuncupati, quæ impelluntur inter alias particulas paritèr resistentes quæ eôdem modô quo supra expositum fuit impetum

Si vero eædem particulæ divisæ sese tangant ut acervus arenæ frangibilis impetum projecti retardant, ut sunt fluida, & lubrica corpora.

petum projecti retardant, & hujus naturæ ſunt omnia fluida corpora, lubrica, mollia, & cedentia, ſi poſtmodùm ſupponantur arenulæ ſive integra corpora cohærentia frangibilia, conſtat quòd non parùm reſiſtentiæ quæ projecto infertur, pendet ex glutine quo colligantur prædicta corpora, atque vis fractioni reſiſtens eſt illa, quæ retardationem infert velocitati ipſius projecti.

At ſi corporeæ particulæ coherentes flexibiles fuerint pariter projicientis impetus vere retardatur in tempore.

Quintò ſupponantur jam prædictæ particulæ vel corpora cohærentia flexibilia ut ſint aggeries tot machinularum qualis forſan eſt aëris conſtitutio, patet quidem quod projectum ſuo impetu nedùm dimovere debet prædictas machinulas, ſed etiam inflectere, in inflexione autem earum peculiares illæ reſiſtentiæ ſuperius expoſitæ continenter imminuunt vim impulſivam projecti, eamque retardant quoúſque eam prorsùs extinguant, & hi ſunt omnes, aut præcipui modi quibus impetus motivus debilitari, & tandem extingui poteſt fitque retardatio tardius aut citius prout plures reſiſtendi modi ſimùl concurrunt in eodem ſubjecto, à quibus omnibus ſemper contrariâ reactione & repulſu abſque percuſſione vis & energia ictus & impetus debilitatur extinguiturque, & in hiſce omnibus mirum non eſt retardationem in tempore fieri, cum conſtet ex innumeris peculiaribus retardatiunculis, quæ continentèr una poſt alteram efficiuntur.

Qua ratione in corporibus flexibilibus reſilientibus motus contrarii ſe mutuò deſtruant, renoventurque.

CAPUT XIX.

Satis ſuperque conſtat ex ſuperius dictis quòd duo corpora contrariis motibus ſibi mutuò occurrentia aliquandò impetus amittunt atque omninò ad quietem rediguntur, aliquando remanent eædem velocitates omninò inalteratæ ejuſdemque roboris, at videtur plane repugnare, ut in eorundem corporum

rum occursu impetus debilitentur aut extinguantur & postmodùm reviviscant, quandoquidem una & eadem causa scilicet repulsio motus contrarii non potest quietem & motum in eodem subjecto procreare, at hoc fieri perspicuum est in corporibus flexibilibus & resilientibus, ut sunt machinæ & alia corpora eandem naturam participantia, constat enim pilam lusoriam reticulo flexibili prius retardari & demum vehementissimè propelli, paritérque pila aëre inflata seu folliculus, qui similiter ut cæteræ machinæ stringitur dilataturque non secùs prius retardatur & postmodum vehementissimè impellitur; in hisce omnibus experimur uno duorum corporum quiescente, aut illud sit pila vel batillum lusorium, quod post quietem determinata velocitas communicatur vel directe excurrens quando nimirum pila quiescens percutitur aut impetu reflexo, quando scilicet pila reticulum quiescens offendit, tuncque procreatur motus reflexus, verùm si tum pila cum reticulum motibus contrariis sibi mutuò occurrant, tunc post tarditatem vel extinctionem motus efficitur tantò validior percussio, quantò duæ velocitates pilæ & reticuli singularem unius eorum impetum superant, id ipsum fieri patet in similibus machinis; erit igitur operæpretium hujus effectus causam inquirere, & explanare.

Constat experientia in machinis flexibilibus & resilientibus impulsus destrui impetum impellentis, & in resilitione machinæ denuo produci.

PROPOSITIO LXXII.

Virga flexibilis subjecto plano affixa normalitèr, si ab aliquo corpore transverse impellatur dùm flectitur extinguet impetum percussivum, eumque denuò gignet in ejus resilitione.

Sit igitur virga flexibilis E B solo R S affixa in E; hæc profectò Tab. III. Fig. 67.

 natu-

naturali instinctu sponte quiescit in situ perpendiculari ad horizontem, quatenùs à duabus potentiis æqualibus æquilibratur, scilicet à suis fibris æquidistantibus basi F E, quarum quilibet vectis officium explet, & ad invicem fulciuntur, ita ut utrinque laterali flexione versùs G, aut I resistant, non tamen admodùm arctè fibræ uniuntur, & colligantur, sed lubrica quâdam connexione, ut subinde cuilibet impulsui cedere possint, si postcà virga E B à situ perpendiculari E B removeatur versùs G, resistet quidem huic remotioni quò magis à situ C recedit, nec hujusmodi resistentia merè passiva, & iners est qualis est illa, quæ reperitur in corporibus vectis asportatisque, quæ ubicúmque reponantur quiescunt, neque nituntur regredi ad priorem situm, oppositum enim contingit in virga E B semper enim majori, & majori energia nititur se restituere ad locum C quò magis ab eo removetur versùs G, estque hujusmodi nisus tantæ energiæ, ut nedùm aviditas regrediendi non explcatur ex ejus restitutione ad situm perpendicularem in C, sed insuper ulteriùs promoveatur, excurrendo ultra perpendiculum per arcum C I. His positis intelligatur corpus projectum A quod velocitate D excurrat ab A versùs C, & ibidem offendat virgæ apicem B, efficietur igitur prima percussio in C expelleturque virga versùs G, & quia post primum occursum dum removetur virga à situ perpendiculari incipit ejus actio regressiva, qua resistit velocitati impulsivæ ipsius A fit ut magis imminuatur impetus D continueturque progressus hujus imminutionis semper majori excessu quo magis virga E B unà cum A recedit à suo perpendiculo, quare demùm velocitas D extinguetur ut in G, proindéque corpus A in situ G perductum unà cum B universum ejus impetum D amisisse comperitur, at virga E B in G constituta non æquè impetu, & virtute motivâ privatur, sed tantâ energiâ conatur ad suum perpendiculum se restituere quanta est velocitas D, scilicet quanta est præcisè vis à qua expulsa fuit à suo perpendiculari situ, hujusmodi verò energia tanta est, ut E G regredi possit eâdem periodô qua expulsa fuit continuatis impulsibus repellendo corpus ei annexum A eidemque restituendo seu potius de novo procreando gradum velocitatis æqualem ipsi D, quem in accessu consumpserat, igitur in situ perpendiculari C corpus A imbuitur eôdem gradu velocitatis D quo huc accesserat, ergò necessariò resiliet reflecteturque contrariô.

trariò motu à C versùs A eâdem velocitate, quâ ibidem pervenerat.

PROPOSITIO LXXIII.

Si virga resiliendo contrariò motu occurrat corpori impellenti, extinguetur hujus impetus eique posteà imprimetur major gradus velocitatis, æqualis nempe duabus velocitatibus simul sumptis ei scilicet quâ virga flectebatur, & ei quâ impellebatur.

Si postea supponantur corpus A, & virga B E manu translata in G sibi mutuò occurrere in C contrariis motibus affecta; scilicet virga E B manu translata in G excurrendo à G versùs C velocitate L occurrat corpori A velocitate D contraria translato in C, tum manifestum est duplicari vim percussionis fierique æqualem ambabus velocitatibus D, & L simùl sumptis, & quia virga E B cuilibet impulsui cedit, ut flexilium natura exigit, cùm sit indifferens ad motum lateralem, fit ut ex duplicata percussione in C duplicato impetu expellatur flectaturque ultra terminum G usque ad H, at ex majori flexione virgæ E B consequitur nisus validior regrediendi, igitur licet corpus A in situ H reperiatur omni velocitate destitutum, & privatum poterit nihilominus repelli à virga E B tanto majori nisu dum regreditur ab H versùs C, ut ei imprimatur gradus velocitatis multo major quàm D, scilicet æqualis duobus impetibus D, & L simùl sumptis, & cum hisce corpus A resiliet à C versùs A.

Tab. III. Fig. 57.

Prop. 34.

Prop. 32.

PROPOSITIO LXXIV.

Id ipsum effici debere in pila lusoria & in reliquis machinis demonstratur.

Id ipsum in reliquis machinis contingit, si enim pila lusoria, seu folliculus, vel arcus, aut quælibet flexibilis machina contra parietem, vel contra batillum lusorium firmum impellatur, comprimetur profectò flecteturque pro mensura impetus, & percussionis, projiciatur denuò folliculus vehementiori impetu, duplicatò scilicet,

constat machinæ compressionem, flexionemque augeri duplicarique, prout compressio percussiva duplicata est, sed perinde impetus percussionis duplicatur, si batillum lusorium ictum pilæ excipiens contrario, & æquali motu occurrat eidem pilæ, efficietur nempe contractio inflexioque ejusdem duplicata, quatenus à duabus viribus contrariis veluti à torculari stringitur comprimiturque, factâ verò hujusmodi duplicatâ constrictione, & inflexione machinæ necessariò duplicata vi dilatabitur, prout machinæ natura exigit, in illa autem dilatatione, dum parieti, vel batillo lusorio innititur machina folliculi retrorsùm resiliet nedùm propriâ virtute, sed etiam ratione impulsus ejusdem batilli repellentis, quare hujusmodi machina necessariò retrorsùm reflectetur duplicatò impetu dependente ex percussionis energia duplicata, proindéque duplò longius reflectetur à contrarietate impulsuum, quod quidem pendet ex machinæ natura non autem à contrarietate motuum, à qua impetus potius destrueretur, ut hactenùs ostensum est.

Prop. 32.

Percussio, quies, & resilitio machinæ non in instanti sed in tempore absolvitur.

Hic quoque omittendum non est percussionem quietem & resilitionem folliculi, & cujuslibet alterius machinæ non in instanti, sed in tempore absolvi, quatenùs in ipsa compressione, & restrictione machinæ concipi debent innumerabiles compressiones continenter factæ ab innumeris impulsibus refrænatis à resistentiis machinularum seu vectium longô ordine sese consequentium juxta positionem suarum fibrarum, quæ omnes repulsiones una cum morulis interceptis durationem temporaneam componunt, quod profectò consentaneum est naturali necessitate, qua persuademur impetus destructionem temporaneam esse debere, ut hactenùs demonstratum est.

De impetus fluxu ejusque mensura.

CAPUT XX.

Hactenùs de impetu corporis projecti in genere atque de ejus affectionibus disseruimus, nunc de impetu ab interno principio prodeunte agendum est, hoc autem exigit ut accuratiori inquisitione de impetus fluxu atque mensuris & proprietatibus disseramus,

mus, igitur impetus aut idem ſemper permanet ejuſdem menſuræ itaut nec creſcat, nec imminuatur, vel potiùs impetus gradus continenter augetur vel minuitur, inſuper hujuſmodi creſcens impetus augeri poteſt ſimilari & uniformi augmento, vel diſſormi & inæquali, de his omnibus accuratè & diſtinctè agendum eſt, nec non de cohærentia connexioneque impetus fluentis cum motu in mundano ſpatio peracto.

Primò ergò animadvertendum eſt quod quilibet gradus velocitatis qui aliquo temporis inſtanti viget quantitas permanens cenſeri debet, propterea quod dividi, & ſubdividi poteſt prout magis vel minus retardatur; non erit igitur gradus velocitatis quid momentaneum, & indiviſibile, quandoquidem non eſt initium velocitatis, ſed velocitas ipſamet ad gradum aliquem determinatum perducta, & quia gignitur ex fluxu momenti ejus indiviſibilis non incongrue ſimplici longitudini lineari analoga velocitas ipſa cenſeri poteſt.

Velocitas longitudini lineari analoga cenſeri poteſt.

Fluxus verò continuus ejuſdem gradus linearis velocitatis in aliquo tempore determinato factus producit quantitatem alterius generis nempe plano analogam; quia propter fluxum continuum ejuſdem impetus in tempore exactum, fit ut toties repetatur linearis ille gradus velocitatis, quot inſtantia in excurſo tempore numerari vel aſſignari poſſunt, & ſicut fluxus lineæ tranſverſalis continuus gignit ſuperficiem planam rectangulam, ſic quoque fluxus ejuſdem impetus linearis planam aliquam extenſionem gignet; diſcrimen verò inter hanc & illam planitiem intercedens eſt, quod illa permanentem & exiſtentem quantitatem rectangulam efficit, hæc verò ſucceſſivam,

Fluxus continuus ejuſdem gradus velocitatis producit quantitatem plano analogam licet fluentem.

cessivam, quandoquidem non coëxistunt repetiti gradus velocitatis, evanescunt enim præteriti una cum tempore exacto, nec existit nisi singularis gradus velocitatis una cum temporis instanti cum quo coëxistit, idem fluxus ejusdem gradus velocitatis linearis determinat quoque excursum seu motum localem corporis prædicta velocitate translati, propterea quod in quolibet temporis instanti idem velocitatis gradus conatum sive momentaneam motionem aliquam efficit prædicto gradui velocitatis competentem, igitur motus prædictus ab eodem gradu velocitatis fluente genitus æquabilis nuncupatur correspondetque plano rectangulo genito ex fluxu unius, & ejusdem gradus velocitatis.

Fluxus ejusdem gradus velocitatis determinat excursum, seu motum localem corporis eadem velocitate translati.

Si postmodum gradus velocitatis dum fluit augetur vel minuitur intensive, tunc profecto in ejus fluxu concipi debent tot gradus velocitatis inæquales scilicet crescentes, aut decrescentes quot sunt instantia exacti temporis, & sicuti ex fluxu transversali alicujus lineæ crescentis procreatur superficies plana semper magis ac magis dilatata, ut est trapetium, vel si ab indivisibili puncto linea crescens transversè fluat efficietur triangularis quædam figura, rectilinea nempe si incrementa lineæ fluentis semper æqualia fuerint, aliàs procreabitur triangulum curvilineum aliquod, sic pariter in fluxu impetus si à momento indivisibili initium sumat successive crescendo dum fluit gignet planum triangulare, & siquidem incrementa impetus æqualia fuerint temporibus æqualibus efficient triangulum rectilineum aliàs curvilineum, his declaratis de motionibus æquabilibus primas & simpliciores passiones declarabo præmissis hisce pronunciatis.

At si gradus velocitatis dum fluit continenter augetur intensive procreatur superficies plana crescens ut trapetium, vel triangularis si ab indivisibili gradu crescens transversè fluat.

Et si incrementa impetus æqualia fuerint temporibus æqualibus efficient triangulum rectilineum, alias erit curvilineum.

AXIO-

AXIOMA V.

Planum genitum ex fluxu ejusdem velocitatis gradus longiori tempore majus est eo, quod breviori tempore excurritur.

AXIOMA VI.

Et è converso tempus, quo prolixius spatium à fluxu ejusdem gradus gignitur, majus est tempore, quo brevius spatium planum progignitur.

DEFINITIO II.

Brevitatis gratia vocetur spatium planum à fluxu impetus procreatum planum impetus aut velocitatis.

PROPOSITIO LXXV.

Si duo mobilia quibuscumque velocitatibus, sed æqualibus temporibus motu æquabili ferantur, erunt plana velocitatum, ut spatia transacta.

Duo mobilia A, & C æquabili motu ferantur temporibus A B, & C D æqualibus inter se, & A quidem eadem velocitate E A fluente tempore A B pertranseat spatium R, atque C velocitate F C, tempore vero C D æquali tempori A B percurrat spatium S, patet ex fluxu velocitatis E A effici planum impetus rectangulum A G, eo quod in omnibus instantibus indivisibilibus temporis A B ab eadem velocitate E A quæ linearis quantitas est fluendo sibi ipsi superadduntur coacervanturque totidem velocitatis gradus, ex quibus componitur tandem rectangulum A G; sic pariter fluxus velocitatis F C tempore C D gignit impetus planum rectangulum C H, dico quod planum impetus A G ad impetus planum C H eandem proportionem habet quam spatium excursum R ad spatium S, quoniam tempora A B & C D æqualia sunt tot instantia erunt in uno, quot in altero, at in quolibet instanti exercetur utraque velocitas E A, & F C, ergo quam proportionem habet una velocitas E A ad unam

Tab. III. Fig. 58.

Ex methodo indivisibi-

lium Cavalerii. unam F C eandem habebunt omnes velocitates, quæ exercentur in plano impetus A G ad omnes velocitates quæ exercentur in plano impetus C H, sed ut singularis velocitas E A ad F C ita est spatium R ad S (propterea quod temporibus æqualibus æquabili motu percurruntur) ergo ut planum impetus A G ad planum impetus C H, ita erit spatium transactum R ad S.

Gal. mot. loc. lib. pr. prop. 2.

PROPOSITIO LXXVI.

Si idem mobile eadem velocitate, æquabili motu, sed temporibus inæqualibus percurrat duo spatia, erunt plana velocitatum ut spatia.

Tab. III. Fig. 59. Idem mobile A eadem velocitate A D tempore A B pertranseat æquabili motu spatium E F, atque tempore A C & eadem velocitate A D percurrat spatium E G; constat ut prius dictum est ex fluxu ejusdem velocitatis gradus A D tempore AB gigni planum rectangulum impetus A I, atque tempore A C planum rectangulum impetus A H procreari, dico planum impetus A I ad planum impetus A H eandem proportionem habere quam spatium E F ad E G, quoniam planum rectangulum A I ad A H (cum sint ejusdem altitudinis, ejusdem scilicet linearis impetus D A) eandem proportionem habet quam tempus B A ad A C, & in motu æquabili eadem velocitate facto ut tempus B A ad A C ita est spatium F E ad E G, igitur planum impetus A I ad planum impetus A H eandem proportionem habet quam spatium E F adEG.

Gal. mot. loc. lib. 1. prop. 1.

PROPOSITIO LXXVII.

Ex his duabus propositionibus facili negotio ostendetur, quod si duo mobilia inæqualibus velocitatibus, temporibus quoque inæqualibus motu æquabili ferantur, tunc planum impetus unius ad planum impetus alterius erit ut spatium transcursum ab uno eorum ad spatium excursum ab altero mobili, pariterque prædicta plana velocitatum proportionem compositam habent ex ratione velocitatum, & ex ratione temporum, pariterque proportio spatiorum componitur ex iisdem duabus rationibus, unde constat, quod si velocitates fuerint temporibus proportionales, tunc plana velocitatum seu spatia exacta duplicatam proportionem habebunt rationis temporum, vel velocitatum.

PRO-

PROPOSITIO LXXVIII.

Si postea duo mobilia æqualibus temporibus æquabili motu ferantur, primum semper eadem velocitate, secundum inæqualibus velocitatibus in partibus ejusdem temporis æqualiter divisi, plana velocitatum genita eandem proportionem habebunt quam spatia exacta.

Mobile A motu æquabili tempore A B velocitate E A percurrat spatium O R efficiatque planum impetus E B; sit postea mobile C, quod tempore C D æquali ipsi A B diviso in partes æquales C F, F G, G D moveatur quidem semper motu æquabili velocitate quidem C H tempore C F percurrat spatium S T, & tempore F G velocitate I F percurrat spatium T V; atque tempore G D velocitate G K percurrat spatium V X, sintque plana velocitatum iisdem temporibus genita H F, I G, & K D, dico planum impetus E B ad summam planorum H F, I G, & K D eandem proportionem habere quam spatium O R ad spatium S X, secetur tempus A B in totidem partes æquales A L, L M, & M B, in quot subdivisum fuerat tempus C D, seceturque planum impetus A B in totidem æqualia plana E L, L N, & N B, pariterque spatium O R in totidem partes æquales O P, P Q, & Q R, quia tria spatia S T, T V, V X æquabili motu percurruntur temporibus æqualibus C F, F G, & G D, igitur spatia ipsa S T, T V, V X proportionalia sunt velocitatibus C H, F I, & G K, sed ut eædem velocitates ita sunt spatia rectangula velocitatum H F, I G, & K D (eoquod eorum bases C F, F G, G D æquales sunt) quare componendo & invertendo planum impetus H F ad summam planorum H F, I G, & K D eandem proportionem habebit quam spatium S T ad summam omnium spatiorum scilicet ad S X; prius autem planum impetus E B æque multiplex erat plani E L quam spatium R O multiplex est spatii O P; estque planum impetus E L ad planum impetus H F ut spatium exactum O P ad S T (propterea quod motu æquabili, & temporibus æqualibus A L & C F percurruntur) igitur ex æqualitate ordinata planum impetus E B ad summam planorum velocitatum H F, I G, K D eandem proportionem habebit quam spatium O R ad spatium S X, quod erat ostendendum.

Tab. III. Fig. 60.

Gal. ibid. prop. 2. Prop. 75.

Prop. 75.

Deinde pro sequenti propositione præmitti debet hoc Lemma.

Q LEMMA.

LEMMA.

Si duo corpora eodem tempore ferantur, primum motu æquabili, secundum motu accelerato, atque semper in quolibet instanti exacti temporis unius velocitas major fuerit alterius velocitate, spatium ab illo excursum majus erit spatio à reliquo exacto.

Tab. III. Fig. 61. Tempore A B duo corpora ferantur, unum motu æquabili velocitate A C percurrat spatium R, reliquum vero motum inchoet velocitate eadem A C, sed successive acceleretur, ita ut in quolibet instanti temporis reperiatur vigens impetus acceleratus I L major impetu inalterabili velocitatis I G vel A C, percurratque spatium S, dico spatium S majus esse quam R, quia in toto progressu temporis A B & in singulis ejus partibus semper velocitas A C minor est velocitate crescente, & ut velocitas ad velocitatem, ita est spatium ad spatium eodem tempore exactum, ergo in toto progressu temporis A B, & in singulis ejus partibus spatium R ab eadem velocitate A C exactum minus erit spatio S à velocitate crescente percursum. Ex Gal. eadem

PROPOSITIO LXXIX.

Si duo mobilia eodem tempore ferantur, primum motu à quiete successive accelerato, secundum vero motu æquabili; planum triangulare impetus illius ad planum rectangulum impetus hujus eandem proportionem habebit quam spatia ab eis peracta habent.

Tab. III. Fig. 62. Corpus A tempore A B accelerato motu scilicet velocitatibus à quiete successive crescentibus juxta mensuram linearum inter rectam A B & aliam sive curvam sive rectam A I interceptarum, & æquidistantium ipsi B I percurrat spatium R, ita ut planum impetus efficiat triangularem figuram A I B; aliud vero corpus C tempore C D æquale ipsi A B, atque motu æquabili unica & eadem velocitate F C percurrat spatium S, ita ut planum impetus ejus sit rectangulum F D, dico planum impetus A I B ad planum impetus F D eandem proportionem habere quam spatium R ad S, figuræ A B I in apicem A desinenti adscribantur more geometrico

duæ

duæ figuræ gradatæ ex rectangulis æque altis compositæ circumscripta quidem A K L M N I B, inscripta vero Y E O G P H Q B, ita ut earum excessus vel defectus à figura trilinea A I B minor sit quacumque magnitudine data, & applicetur ad rectam A V rectangulum A T æquale rectangulo Y O, patet figuram ex rectangulis A T, V P, B H compositam æqualem esse inscriptæ figuræ, proindeque minorem triangulo A I B; tandem intelligantur duæ figuræ, circumscripta, & illa quæ æqualis facta est inscriptæ triangulo A I B esse plana velocitatum inæqualium, à quibus æqualibus temporibus motu æquabili percurruntur spatia X quidem à circumscripta, & Z ab inscripta figura, & quia eodem tempore A B exercentur impetus designati à figura circumscripta, qui majores sunt impetibus designatis à triangulo A I B, erit spatium X à primis peractum majus spatio R transacto à secundis; similiter spatium Z transactum eodem tempore A B ab impetibus designatis à figura inscripta seu ab ei æquali A T, V P, H B minus erit spatio R exacto ab impetibus trianguli A I B postea quia duo corpora A, & C æqualibus temporibus A B, & C D æquabili motu percurrunt spatia X, & S primum inæqualibus velocitatibus A K, Y L, V M, a N, secundum vero eadem semper velocitate C F, igitur planum impetus figuræ circumscriptæ triangulo A I B ad planum impetus F D eandem proportionem habet quam spatium X ad S, sed majus spatium X ad S majorem proportionem habet quam minus spatium R ad idem spatium S; ergo planum impetus figuræ circumscriptæ ad planum F D majorem proportionem habet quam R ad S non secus ostendetur quod plana impetus figuræ inscriptæ triangulo A I B minorem proportionem habent ad planum impetus F D quam R ad S; ex cedit vero circumscripta figura triangulum A I B, inscripta vero ab eadem deficit defectu, & illa excessu minori quocumque dato, igitur planum impetus triangulare A I B ad planum impetus rectangulum F D eandem proportionem habebit quam R ad S, quod &c.

Lem. præc.

Prop. 78.

Nostri Eucl. Restit. lib. 3. Prop. 24.

Hinc constat quod si planum impetus triangulare A I B æquale fuerit plano impetus rectangulo F D, tunc fore spatia R & S exacta æqualibus temporibus æqualia inter se, & tunc omnes gradus velocitatis fluentis successive crescentes in plano impetus A I B æquales sunt gradibus omnium velocitatum planum impetus F D constituentium, & in tali casu.

DEFINITIO III.

Vocetur impetus uniformis C F medius arithmetice inter inæquales impetus crescentes in plano A I B, & hic quidem compensatis defectibus cum excessibus designabit singularem velocitatem fluentem, à qua procreatur planum triangulare A I B, & à qua tempore A B percurritur spatium R.

Hinc fit si impetu successive crescente inæqualibus temporibus duo spatia excurrantur, tunc profecto ut plana velocitatum iisdem temporibus designata ita erunt spatia transcursa.

Cumque prædicta plana velocitatum compositam proportionem habeant ex ratione temporum, & ex ratione velocitatum mediarum arithmeticè inter inæquales impetus, propterea quod si plana triangula ad rectangula reducantur, tunc profecto plana rectangula compositam proportionem habebunt ex duabus rationibus basium & altitudinum, scilicet velocitatum, & temporum, & eandem quoque rationem compositam habebunt spatia exacta.

Constat quoque quod si impetus fluens crescat æqualibus incrementis, efficietur planum impetus triangulare rectilineum, si vero incrementa non sint æqualia, sed distormia, tunc planum impetus erit triangulum curvilineum diversæ naturæ pro vario impetus augmento.

Corpora se moventia æquabili velocitate nunquam delebili agitantur.

CAPUT XXI.

Satis superque evicimus non omnia corpora à distincto separatoque motore promoveri, sed deveniendum tandem esse ad movens, quod à se moveatur, & profecto incredibile videtur non potuisse à Deo creatore impetum sui motivum aliquibus corporibus imprimi quando primo ea creavit, cum hoc per-

permiſſum ſit cuilibet corpori projecto, quod occurrens cuilibet corpori penſili & in quiete amovibili conſtituto poteſt ei imprimere gradum aliquem impetus, cujus virtute deinceps motu locali agitari poſſit, igitur licet in rerum natura ſupponantur corpora omnino inertia, & quieſcentia, admitti quoque debent corpora aliqua ſpirituoſa, & vivida, quæ ex ſe ipſis moveri poſſint à connaturali virtute eis à Deo communicata; hujuſmodi autem motus ſpirituum æquabilis eſſe videtur, nam eorum vis motiva motum affectat quatenùs motus eſt, unde ſequitur quod fine & deſiderio naturæ expleto, ſcilicet conſequuto motu ea velocitate, quam naturalis ejus vis exigit, neceſſario ceſſat conatus ad ulteriorem motum vehementiorem, proindeque non accelerabitur, at ſi hujuſmodi motus ab obſtaculo aliquo retardetur, aut ſiſtatur, tunc minime vim motivam debilitatam aut deletam eſſe cenſendum eſt, quandoquidem vis illa motiva nunquam otiatur nec funerata eſt, ſed ſemper eodem conatu obſtaculum impellit: & ſicuti in navi à fluminis curſu translata motus nautæ à prora ad puppim æque velox ac navis ipſa non deſtruitur à motu contrario navis, licet nauta effectum ſui motus, ſcilicet migrationem in ſpatio mundano non aſſequatur propterea quod ſemper viget exerceturque motus nautæ, ſed ex commiſtione cum oppoſito motu navis quodammodo obvelatur tegiturque motus nautæ, atque poſtmodum amoto obſtaculo motus contrarii conſpicuus efficitur & obſervabilis motus nautæ; unde conſtat ei deeſſe tranſitum non motum, non ſecus ſi corpus, quod à ſe movetur, occurrat obſtaculo firmo, tunc quidem non efficitur contactus iners, & mortuus, ſed cum

Præter corpora inertia, & quieſcentia admitti debent in rerum natura alia corpora ſpirituoſa, & vivida, quæ ex ſe ipſis moveri poſſint, naturali virtute eis à Deo communicata, eritque talis motus æquabilis.

continua pugna & reluctantia, unde vires æquilibratæ efficiunt tonicam quandam actionem, & motionem, remoto postea obstaculo eandem vim quam in lucta illa æquilibrii exercebat postea liberè in spatio mundano excurrendo exequitur, & manifestat.

Nec quispiam putet gradum illum velocitatis acquiri posse ab iisdem spiritibus à simplici percussione externa alterius corporis moti, quæ pariter impressa velocitas ex sui natura esset perpetua & indelebilis; hoc enim videtur impossibile, cum velocitas projectitia semel amissa per se reparari & restitui non possit, nisi denuo nova causa externa impellens impetum renovet ac de novo creet, hoc posito hujusmodi absurditas consequeretur, impediretur nempe successiva & perpetua operationum naturæ continuatio, unde naturæ opera sopirentur, & funerarentur, constat ergo omnino necessarium esse ponere in rerum natura corpora, quæ inditam habeant vim & principium se movendi, sine quo rerum natura ejusque vicissitudines consistere non possent.

Qua ratione procreari possit motus acceleratus.

CAPUT XXII.

Cap. 20. Constat ex superius adductis ab impetu successive crescente motum acceleratum procreari, & ex fluxu hujusmodi impetus crescentis effici planum impetus triangularem figuram exhibens, unde spatia transcursa temporibus inæqualibus eandem proportionem habebunt quam plana ipsa velocitatum, & proinde spatia transacta majorem proportionem habe-

habebunt quam tempora excursionum, scilicet proportionem compositam habent ex ratione temporum, & ex ratione velocitatum arithmeticè mediarum inter inæquales impetus, modo quæritur, quomodo, & qua necessitate impetus semper crescere & augeri possit, & profectò impetus gignitur ab impulsu alicujus corporis motiva vi affecti, ut vero impetus genitus crescat, non est necesse, ut vis motiva impellentis corporis intensive augeatur, sufficit enim ut una & eadem ejusdemque roboris manente extensive tantummodo suam operationem impulsivam multiplicet, scilicet repetat continenter eosdem ictus in corpus mobile; ut verbi gratia eadem facultas motiva malleoli eodem impetu lati producere potest in aliud corpus impetum successive crescentem non ex eo quod vis motiva malleoli aut ejus impetus intensive augeatur, sed repetendo tantummodo eosdem ictus, quia præcedentes impetus impressi in mobile corpus à malleolo non delentur, quandoquidem ut ostensum est quilibet impetus impressus sponte sua non languet, neque aliquando perit aut desinit esse, sed perpetuò duraturus propagatur sublatis omnibus impedimentis, igitur vigentibus & perseverantibus præcedentibus impetibus à malleolo illatis, ii qui de novo superveniunt ejus impetum continenter augent atque multiplicant, & quia interim impetus fluit, gignitur planum impetus triangulare, quod spatiis transactis commensuratur, proindéque ejus motus successivè augetur & acceleratur.

Prop. 77. Coroll. Prop. 79.

Impetus genitus crescere potest, non quia vis motiva intensive augetur, sed quia extensive suam operationem multiplicat repetendo ictus.

Cap. 9.

Consect. Prop. 79.

Hujusmodi augmentum atque multiplicatio impetus duplici modô fieri potest.

PRO-

PROPOSITIO LXXX.

Et primò si idem mobile ab externo impellente moveatur, quod repetat ictus ab indivisibili momento inchoatos semper æque validos, scilicet æquè veloces gignet motum acceleratum, sed non uniformiter crescentem, imò diminutis incrementis quoúsque tandem acceleratione desinente ad æquabilitatem motus perducatur.

Tab. III. Fig. 63. Sit idem mobile A, quod eâdem vi motivâ perseverante, & eôdem impetu C F successivè impellat corpus B totô tempore D E, atque primô tempore D G incipiendo ab indivisibili momento ei imprimat gradum velocitatis G L qui æqualis sit impetui F I, igitur deinceps corpus A nequit impellere corpus B integrâ ejus velocitate C F, quandoquidem corpus B fugit ictum velocitate G L, Ex prop. 53. igitur nequit corpus A impellere B post tempus D G, nisi velocitate C I, qua nimirùm excedit impetum fugientis B, in tempore igitur sequenti G H æquali D G impetus minor relativus C I ejusdem A languidiorem effectum producet, ideóque superaddet tantúmmodò impetum O M, quod sit æquale I K, & quia præcedens Cap. 9. impetus impressus L G perseverat, ergò in fine temporis G H erit H O æqualis L G unà cum O M impetus integer impressus corpori B, in subsequenti verò tempore H E æquali eidem D G corpus A non poterit impellere id ipsum B nisi impetu ejus relativò C K, scilicet excessu persequentis velocitatis C F supra fugientis impetum M H, quare diminutus impetus C K adhuc minorem effectum producet, scilicet N P æqualem ipsi C K, perseverat verò præcedens impetus M H æqualis P E, igitur in fine temporis D E integer gradus velocitatis impressus N E æqualis est totali velocitati impellentis C F, proindéque deinceps nullus alius gradus velocitatis de novo imprimitur ab impellente A, quandoquidem corpus B fugit eâdem velocitate, qua ab impellente persequitur, & ideò Ex prop. 50. exactô tempore D E motus corporis B erit æquabilis; at in præcedenti tempore D E velocitas impressa ab indivisibili impetu aucta semper est non autem æqualibus incrementis, quandoquidem M O minor est quam L G, & N P minor quam M O, ideòque planum impetus triangulare D N E non erit rectilineum, sed mixtum

ex

ex recta E D, & curva D N, ideóque proportio plani impetus D L G ad planum impetus D M H seu spatii transacti tempore D G ad spatium excursum tempore D H minor erit quàm duplicata temporis G D ad D H.

PROPOSITIO LXXXI.

Si posteà idem corpus promoveatur ab impellente virtute secum vecta, quæ scilicet nunquam deserat corpus impellendum, sed communi motu veluti in navi quadam deferantur atque impellens repetat successive ictus ab indivisibili momento initium sumendo semper æquè validos, & æquè veloces; motus ab impresso impetu exactus erit uniformiter acceleratus eritque in duplicata proportione temporum.

Sit denuò corpus A, quod velocitate C F impellat corpus B, sed A & B unò & eodem motu ferantur, veluti si B navis esset vehens A, & in prima temporis particula D G incipiendo ab indivisibili momento imprimatur corpori B velocitas L G æqualis I F, & quia ex hypothesi nunquam corpus A deserit ipsum B quocumque ierit, igitur licet B fugiat ictum velocitate L G impellenti A eadem quoque velocitas F I superaddetur scilicet velocitati præcedenti C F; quandoquidem quilibet motus factus à corpore B fieri quoque debet ab impellente A, cum unà vehantur ex hypothesi, & semper conjuncta sint, quare in sequenti tempore G H æquali D G corpus A impellit ipsum B fugiens, non quidem velocitate C F, sed auctâ velocitate C I, & proinde energia ejus ictus mensuratur ab excessu impetus C I supra L G, scilicet à pristina impellentis velocitate C F, & proinde æqualem effectum priori producet, scilicet superaddita velocitas M O æqualis erit impressæ velocitati L G, seu perseveranti O H, & proindè sicuti tempus D H duplum est temporis D G, ita quoque integra velocitas M H acquisita dupla erit velocitatis simplæ L G, demùm quia nunquam A deserit ipsum B, ergò ei superadditur velocitas F K æqualis M H, & proindè impulsus fiet excessu ipsius C K supra M H, scilicet pristinò impellentis impetu C F, qui proindè gignet de novo effectum velocitatis N P æqualem præcedentibus M O vel L G tempore H E æquali D G, & is cum perseveranti velocitate M H vel P E efficiet integram

Tab. III. Fig. 64.

Ex Prop. 33.

tegram

tegram velocitatem genitam in fine temporis D E triplam velocitatis L G, ſicut tempus E D triplum eſt temporis D G, conſtat igitur, quòd planum impetus D N E eſt triangulum rectilineum, & proindè triangulum D M H ad planum impetus D L G, ſeu ſpatium exactum tempore D H ad ſpatium excurſum tempore D G duplicatam proportionem habebit rationis temporis H D ad D G, ſeu velocitatis M H ad L G, eruntque ſpatia ut quadrata temporum H D & G D veluti quadrata velocitatum.

His declaratis difficultas incrementi motus uniformiter accelerati eò redacta eſt, ut explanetur modus quomodo corpus impellens veluti malleus unà cum navi moveatur & vehatur, atque ab ipſa navi deferatur ubicumque ierit, atque ſecùm arundinem ſeu ſtimulum deferat; ſed negotium faceſſit præconcepta vulgaris opinio, quòd nimirùm nullum corpus valeat aliud impellere, niſi illud innitatur firmo ac ſtabili fulcimento, ſicuti animalium progreſſus & motus minime fieri poteſt, niſi adſit firmum ſolum, cui animal innitatur, aliàs reſilire, aut moveri non poterit, hoc autem à qua cauſa, & qua ratione fiat operæpretium eſt declarare, ut exindè veritas noſtræ propoſitionis eluceat.

PROPOSITIO LXXXII.

Machina intra navim quieſcentem reſiliens licet percutiat anteriorem ejus tabulatum nequaquam impellet integram navim.

Tab. III. Fig. 65. Sit ergò navis G H quieſcens & penſilis, ut à quolibet impulſu moveri poſſit, apponatur intra navim machina A B C, quæ vehementer conſtricta reſilire ex ſe poſſit, innitatur verò terminus machinæ A navigii tabulato D A, porrò compreſſa & conſtricta machina ut latus B C approximetur lateri B A, atque machina derelicta ut ſui juris fiat, profectò naturali energia vehementiſſime reſiliet, & quia nedum latus B C, ſed etiam oppoſitum B A nititur ſe dilatare, fit ut vehementiſſime premat tabulatum D A ſuper quod innititur, hoc autem cum cedere non poſſit ob ejus firmitudinem, fit ut tota machina A B C reſiliat, atque vehementiſſime percutiat contrapoſitum tabulatum E F, quæritur modò, an percuſſio illata ſuper tabulatum E F valeat propellere integram navim

G H

GH versùs H, & proculdubio nullus motus navis efficietur, quandoquidem æquali vi ab innixu lateris B A impellitur navis versùs G ac post resilitionem repellitur navis à latere B C machinæ versûs H, cum igitur impulsus anterior versùs H æqualis sit ei qui prius efficiebatur versùs G, sequitur ut compensatis viribus contrariorum impulsuum navis in eodem situ sistatur, patet igitur, quòd actio machinæ est quædam dilatatio, seu rarefactio, quà mediante æquali vi puppim & proram propellit contrariis motibus, & hujus naturæ sunt impulsus omnes, qui fiunt sive ab animalibus, sive ab alio corpore, quæ maximam, & validam rarefactionem patiuntur, ut est illa, quæ à pulvere pyrio accenso efficitur, in his enim omnibus fit innixus ex una parte tabulati D A, & æqualis propulsio ad partem oppositam E F, undè necessitate naturæ navis ab ictu interno resilitionis sive machinæ, sive alterius similis moventis propelli non potest, sed necessariò in eodem situ quiescet.

At si in eadem machina simul stare possunt conjunctæ duæ vires motivæ contrariæ, quid vetat quò minus unica tantùm ex his virtutibus motivis in uno, & eodem corpore commorari & inhærere possit? non enim est impossibile ut malleus liberè absque eo quod substentetur, & innitatur veluti avis in vacuo volans motu & impetu directo à G versùs H excurrendo occurrat tabulato E F, tunc profectò si malleus intra navim ponatur necessario ab ejus ictu navis in quiete amovibili posita propelletur versùs H, si postea malleus prædictus repetat percussiones absque eo quòd aliquando innitatur tabulato D A è regione posito, necessario consequetur multiplicatio impetus in navi semper eâdem validitate renovatus, quandoquidem malleus vehitur eâdem navis velocitate, & proindè ejus impetus relativus, qui continenter exercetur & renovatur est excessus, quô mallei impetus navis velocitatem superat; oportet èrgò ut malleus communi navis velocitate vectus exerceat suum proprium & physicum impetum, quô impellat continenter atque percutiat navim, dummodò in actu impulsus non fulciatur, nec navi innitatur, sed liberè directo motu eam repetitis ictibus ad easdem partes propellat, & hic est unicus, & adæquatus modus procreandi velocitatem uniformitèr acceleratam, cujus nedùm evidentia & perspicuitas, sed etiam necessitas unicuique patet.

Possibile est malleum a navi asportatum absque eo quod innitatur motu directo ut avis in vacuò volans tabulatum percutiat, repetatque ictus, & tunc navis impulsa continenter majori impetu movebitur.

De facultate naturali motiva gravitatis.

CAPUT XXIII.

Postquam theoremata universalia adducta sunt, quæ ad explorandam motus gravium compositionem, ejusque causas utilia sunt, modò ad rem ipsam accedamus, & prius phænomena aliqua ejusdem motus præcipua, quæ sensus evidentia ostendit considerabimus, scilicet:

Grave semper eôdem impetu tendit deorsùm sive à quiete descensus initium sumat sive à quocumque motu sursùm deorsùm aut transversalî.

PHOENOMENON I.

Si unum grave corpus impellàtur horizontalitèr aliud verò simplici descensu feratur, excurrent eodem tempore spatia perpendicularia ad horizontem æqualia.

Tab. III. Fig. 166. Sit quodlibet corpus grave B quod tempore T à quiete in A liberô descensu pertranseat spatium A C, postea id ipsum corpus B impellatur transversalî motu per rectam lineam D E parallelam horizonti, atque eôdem tempore T perveniat idem grave ad terminum F, quia verò eôdem tempore T exercentur duæ virtutes motivæ, altera externa, qua projicitur corpus B horizontalitèr per rectam D E, altera propria, & naturalis, qua sponte descendit perpendiculariter ad horizontem, ex qua mixtione motuum consurgit iter obliquum D F, ducta verò E F perpendiculari ad E D, constat à virtute projiciente impelli id ipsum corpus per rectam D E & à vi motiva gravitatis excurrere longitudinem perpendicularis E F, hæc profectò si corpus (u. 26. minima sunt) B insignis gravitatis specificæ fuerit & in spatiis exiguis, in quibus impedimenta

aëris

aëris vitantur, vel minima sunt, reperitur prorsùs æqualis ſpatio A B quod prius liberô deſcenſu à quiete in A pertranſierat.

PHOENOMENON II.

Si verò tertium corpus ſurſum obliquè eôdem impetu projiciatur eôdemque tempore, percurret ſpatium directum æquale transverſo horizontali patitérque ſpatium perpendiculare æquale prioribus.

Impellatur poſteà grave B motu obliquô ſursùm inclinatô ſcilicet ad planum horizontis, & denuò eôdem tempore T percurrit ſpatium G H æquale ei quod in horizontali menſurabat ſcilicet D E quod profectò conſentaneum eſt æqualitati virtutis impulſivæ ejuſdem projicientis, paritérque reperitur deſcenſivus motus H I ad horizontem perpendicularis transactus eôdem tempore T æquale præcisè deſcenſui A C à quiete incipienti. Tab. III. Fig. 67.

PHOENOMENON III.

Et ſiquartum corpus eôdem impetu projiciatur deorsùm perpendicularitèr ad horizontem eodem tempore excurret ſpatium æquale horizontali, & deſcenſivô.

Tertiô locô ab eadem virtute externa impulſiva projiciatur grave B deorsùm perpendicularitèr ad horizontem, tunc profectò excurritur ſpatium directum K L M eodem tempore T quod eſt æquale præciſe duobus ſpatiis ſimul ſumptis horizontali D E, ſive G H, & deſcenſui perpendicularis E F ſive H I, cúmque vis projicientis ſemper eadem ſupponatur, neceſſariò producet eundem effectum projectitium, proindéque portio deſcenſus K L pertinet ad virtutem externam impulſivam, reliqua verò ejus pars L M efficietur à vi nativa gravitatis, reperiturque deſcenſus L M æqualis præcisè ſpatio A C deſcenſus liberi à quiete inchoato. Tab. III. Fig. 68.

PHOENOMENON. IV.

Si tandem quintum corpus eâdem vi projiciatur sursùm perpendiculariter ad horizontem, pertransibit eôdem tempore spatium æquale differentiæ horizontalis motionis, & descensivæ.

Tab. III. Fig. 69. Tandem idem grave B ab eadem virtute projiciente impellatur sursùm perpendicularitèr ad horizontem à termino infimo N, & perducatur usque ad P, & quia virtus externa impulsiva semper eadem supponitur, pertransibit eôdem tempore T id ipsum spatium N O æquale K L vel G H aut D E, reperitúrque spatium transitus apparentis N P æquale differentiæ ejusdem transitus impulsivi N O, & descensus O P æqualis eidem A C à quiete incepto, quare manifestum est motum descensus ejusdem gravis eôdem tempore T nunquam alterari, scilicet non augeri neque minui, ex eo quòd grave B quocúnque motu afficiatur sive horizontalî sive obliquô sive perpendiculari sursùm aut deorsùm, sed semper ejusdem mensuræ esse & æqualem descensui libero à quiete inchoato.

Tab. IV. Fig. 71. Exponitur modus facilis experiendi prædicta phænomena. Porrò modus facilis quô hæc omnia experimento comprobavi talis fuit; in rota A B C D parieti affixa clavô E circa quem eadem convèrtebatur in plano perpendiculari ad horizontem, atque ex eadem proeminebat lignea regula C, & ductis diametris A C & D B adinvicem perpendicularibus connexæ erant in terminis D, A, B tres fistulæ quarum latera rotæ peripheriam tangebant, earumque orificia ad easdem partes convertebantur, & in infimo loco aderat clavus F parieti fixus ut vertigo rotæ sisti posset quandò diameter D B horizonti æquidistabat, his præparatis translato infimo rotæ termino C ad situm B posui in cavitatibus fistularum tres pilas plumbeas R, R, R inter se æquales, aderat posteà socius qui quartam pilam R sustinebat in situ F, postmodùm revoluta vehementer rota ejus terminus C à puncto B ad F impulsus fuit, & ibidem ob clavi F impedimentum tres projectiones per rectas lineas circulum D A B tangentes eôdem temporis instantî exactæ fuerunt perpendicularis sursùm D G horizontalis A H, & perpendicularis deorsùm B K, atque simùl socius pilam demittens à termino quietis F pertransiit ea ad terminum M, & factæ fuerunt data opera projectiones

ctiones exiguæ ut aëris occursus insensibiliter retardarent impedirentque transitus earum & eodem tempore descensus F M quo tres projectiones exactæ fuerunt, ducta posteà horizontali A I, & ad eam perpendiculari I H, & secta B L æquali A I, & facta D O æquali eidem A I, reperi descensum B K æqualem summæ horizontalis projectionis A I & descensus I H, fuitque descensus à quiete F M æqualis descensui I H, vel L K, atque elevatio perpendicularis D G æqualis adinventa est differentiæ earundem A I, & I H præcisè ut prævideram, hic verò ob rotæ consistentiam & motum projectitium non percussivum in eodem temporis instanti inchoatum idem gradus impetus tribus pilis R, R, R, impressus fuit, & ideo si gravitate caruissent eodem tempore spatia æqualia D O, A I, B L excurrere debuissent, at quia in prædicto tempore vis gravitatis otiosa non fuit, impulit eadem corpora deorsùm efficiendo descensus O G, I H, L K, ex quo experimento evidentèr constat quòd semper corpus grave æqualibus temporibus pertransit descendendo æqualia spatia (abstrahendo ab impedimento aëris) sive à quiete initium sumat sive moveatur sursùm, aut deorsùm, vel transversalitèr, præthereà evincitur quòd duo motus, projectitius & naturalis perseverant inalterati efficiunturque ab eodem corpore eodem tempore percurrendo semper æqualia spatia, sive motus sint contrarii, vel quomodòlibet commixti, neque aliquandò se mutuò destruunt ac debilitant.

PROPOSITIO LXXXIII.

His positis dico primò quòd finis à natura intentus in motu gravium non est motus, scilicet vis & facultas gravitatis non peragit motum quatenùs motus est, seu motio illa quæ efficitur à corpore gravi non est proprius ejus effectus primariò intentus, sed potiùs accidentarius, per se enim conatus gravitatis est destinatus ad quietem ejusdem gravis in centro terræ aut in æquilibrio cum reliquis gravibus corporibus circà idem centrum.

Quoniam motus nil aliud est quam transitus à loco ad locum in aliquo determinato tempore factus, hujusmodi autem transitus sine velocitate esse non potest, igitur corpus grave in ejus descensu veloci-

locitate aliqua afficitur, & quia per hujusmodi motum atque velocitatem nedùm grave in debito situ à natura intento non perducitur, ut potiùs ab eo removeatur & expellatur ut patet in funependulo A B in ejus descensu per arcum C B, à tali enim motu, & transitu non sistitur nec firmatur, in perpendiculari situ A B, sed è contrà violentèr à tali positione naturali expellitur projiciturque sursùm per arcum B D úsque ad D, hic jam si natura intenderet motum descensus per C B ut motus & transitus est, scilicet si effectus virtutis gravitatis primarius & per se esset motus cum à tali motu expellatur grave à debita & naturali constitutione in perpendiculari situ A B, primò deduceretur, naturam perturbatam constitutionem corporum naturalium intendere, secundò operaretur frustrà, nam post expulsionem per arcum B, D, denuò decidit deorsum, & regreditur per eandem viam, & insuper efficeret operationes contrarias, & sibi ipsi repugnantes, quæ omnia sunt absurda, igitur appetitus, & instinctus naturalis gravium non est ad motum scilicet ejus effectus primarius & per se non est motus, quatenùs talis est.

Tab. III. Fig. 70.

PROPOSITIO LXXXIV.

Dico secundò quòd finis à natura intentus in motu gravium non est appropinquatio ad centrum telluris quatenùs accessio est.

Quoniam naturæ operationes ordinantur ad finem determinatum, ac certum, & ad conservationem rerum, non verò tendit ad vagas & sibi repugnantes operationes, sed finis certus utilis ad conservationem corporum universi est constitutio in debitis locis ubi conservantur, estque debitus locus corporum gravium centrum telluris, aut situs in ejus ambitu ubi æquilibrantur cum reliquis gravibus quod aliundè evidens est ex eo quòd perpetuò in tali constitutione quiescunt spontè suâ juxta naturæ ingenium, cujus operationes sunt perpetuæ atque permanentes, igitur finis naturæ in gravium descensu est non accessio & appropinquatio ut talis est, sed debita collocatio, & permansio in ipsa terra ut ibidem perpetuò quiescant, quia verò hujusmodi finis minimè acquiri potest quandò grave prave constitutum est remotum scilicet à suo toto & à debito loco sui conservativo nisi mediante motu, igitur motus quô ad debitum situm per-

perducitur est medium sine quo suum finem assequi non potest, nimirùm est veluti pharmacum quod infirmo propinatur ut ad debitam constitutionem sanitatis perducatur, & sicuti pharmacum multoties noxium, & venenum est, & ideò abominabile, adhibetur tamen ut medium quoúsque ad sanitatem perveniatur, sic paritèr motus quô grave ad debitum situm æquilibrii perducitur nocet quidem quatenùs ob ejus violentiam dùm grave ad debitum situm perducitur id ipsum ulterius transportat sursum scilicet contra ejus naturam, quapropter constat motum non primariò & per se adhiberi à natura nec esse ejus proprium effectum, sed tantummodò adhiberi ut medium ad finem assequendum.

Confirmatur quia si motus gravium versùs centrum esset finis à natura primariò & per se intentus quandò tali motu grave afficitur, scilicet quandò grave impellitur violenter deorsùm directè vel obliquè, tunc profectò fine naturæ acquisito & expleto naturalî appetitu dùm grave actu movetur deorsùm cessaret omnino, aut saltem debilitari deberet conatus & appetitus ejusdem finis, quapropter debiliori saltem molimine feretur deorsùm, ideóque tardius descenderet quàm feretur spontaneo absque violento impulsu: sed hoc est falsum nam eâdem celeritate versùs centrum fertur ac si tali impulsu projectitio privaretur, igitur conatus naturalis impulsus non est ad motum primario intentum. Ex phænom. 3.

E' contra quando motu contrario impellitur grave sursùm recedendo à terræ centro, tunc quidem multo magis recedit à fine præintento, sed quo magis naturalia corpora suo fine frustrantur majori vi & molimine conantur ad finem præoptatum pervenire, quod ex consuetis naturæ operandi modis confirmatur, non enim movemur ad cibum post saturitatem, sed è contra si præcesserit inedia, igitur vehementiori impulsu & velociori tunc grave deorsûm tenderet, sed hoc est falsum, quia præcisè iisdem temporibus percurrit spatia perpendicularia æqualia iis, quæ transiguntur in libero descensu à quiete incepto; igitur falsum est naturam appetere primario motum gravium. Ex phænom. 4.

His declaratis inquirenda jam est causa accelerationis motus gravium, & primo.

PROPOSITIO LXXXV.

Dico causam accelerationis motus gravium non esse urgentiam aëris à tergo prementis exprimentisque corpora descendentia.

Phæn. 2. Quia in superius exposita projectione obliqua sursùm alicujus corporis gravis dum grave sursùm movetur, urgentia & expressio aëris fieri deberet in ejus parte infima non in suprema, scilicet versùs terram, à qua motus initium sumit, at quia ponitur hujusmodi aëris urgentia accelerationis causa, deberet sanè accelerari motus ascensus ejusdem gravis, & proindè descensus acceleratio nedum debilitari, sed tolli omninò deberet, sed hoc est falsum, nam æquè velociter descendit per jam dictam perpendicularem ad superficiem terræ ac si liberô descensu caderet, igitur falsum est quòd causa accelerationis motus gravium sit urgentia aëris posticè mobile exprimentis. Ibidem.

PROPOSITIO LXXXVI.

Secundò locô dico causam accelerationis motus gravium non esse attractionem à facultate magnetica telluris factam.

Præclarus & eruditissimus Gassendus hujus sententiæ assertor supponit ut axioma indubitatum, quod character motus naturalis à vi nimirùm intrinseca geniti, quo distinguitur à violentis motibus, sit æquabilitas & uniformitas, ut nimirùm ea, quæ à naturali & intrinseco principio moventur, semper æquabilî, & uniformi velocitate ferantur, quia verò gravia evidentissimè motu accelerato descendunt, non veretur asserere ea violentèr impelli ab externo motore, hujusmodi verò principium externum impellens deorsùm corpora gravia ait esse effluvia magnetica, quæ à tellure undique diffunduntur, verùm non parùm laborat ut verisimilem rationem hujus operationis tradat, sed si licet amore veritatis id quod sentio liberè proferre videtur omninò incomprehensibilis modus hujusmodi operationis, quia effluvia magnetica à terra diffusa vel trahere vel pellere deberent grave dum descendit, nullus enim alius modus præter

hos

hos excogitari poteſt ſed utroque modo tractione ſcilicet vel impulſu effluvia moveri deberent vel impellendo, vel trahendo corpus grave versùs terram, quidquid enim impellit aliquâ velocitate moveri debet ad hoc ut impellere valeat, ſiquidem ſi omninò quieſceret proculdubio non impelleret, quia impulſus eſt violenta motio rei impulſæ, quæ concipi non poteſt abſque ſociali motu impellentis, hujuſmodi vero motus regreſſus ad terram contrarius eſt omninò motui diffuſionis eorundem effluviorum qui fit ad extra, modo licet talis motus effluviorum versùs terram ſcilicet retroceſſio admittatur, non proindè attractio aut pulſio gravium fieri poteſt, quia impellens eſſet externum non intrinſecum ipſi gravi, hujuſmodi vero externum principium impellens aut æquabili velocitate ad terram regreditur aut motu accelerato, ſi admittatur in effluviis magneticis naturalis motus acceleratus ab interno principio, ergò falſum eſt, quòd quæcumque acceleratò motu moventur, non à naturali & intrinſeco principio, ſed ab externo & violento promoventur, quod eſt contra hypotheſim ejus; ſi verò effluvia magnetica dùm ad terram redeunt æquabilî motu feruntur, profectò hujuſmodi cauſa externa impulſiva non poſſet impellere corpus grave deorſum præcisè ſecundum proportionem duplicatam temporum ut ſupra demonſtratum eſt, hoc autem eſt falſum in motu gravium & contra experientiam quandoquidem ſpatia peracta à grauibus ſunt in proportione duplicata temporum, igitur non eſt virtus externa attractionis magneticæ illa, quæ grave pellit deorſùm.

Cap. 2. Prop. 87.

PROPOSITIO LXXXVII.

Præterea dico, quòd cauſa accelerationis motus gravium non eſt acceſſus & approximatio ad terram.

Hoc enim ſi verum eſſet in motu obliquo ſursùm corporis gravis impulſi dùm ſucceſſive magis ac magis grave à terra recedit, conatus & impetus tendendi deorsùm non augeretur, quandoquidem ablata cauſa accelerationis quæ eſt ſuppoſita approximatio ad terram, tolleretur quoque ejus effectus: ſed hoc eſt falſum, quandoquidem licet grave ſursùm pellatur eòdem tempore percurrit, deorsùm Phæn. 2.

 ſpatium

ſpatium perpendiculare ad horizontem æquale ei quod in libero deſcenſu tranſigitur, igitur cauſa accelerationis motus gravium non eſt acceſſus neque approximatio ad centrum terræ.

Excluſis falſitatibus reliquum eſt, ut vera cauſa accelerationis gravium pro viribus detegatur, & profectò duobus modis accelerationem motus gravium effici poſſe videtur, primò ſupponendo quòd intra poroſitates cujuslibet corporis gravis inhæreat multitudo corpuſculorum ſe moventium, & ſpirituoſorum, quæ naturali ingenio perpetuo agitentur, & commoveantur, cúmque ſint conſtricta veluti in carceribus porulorum corporis gravis inertis, oportet ut niſus & agitationes illorum ſpirituum ſemper eôdem impetu & eôdem tenore percutiant parietes eorumdem pororum terram reſpicientes, & licet corpus materiale actu moveatur in ſpatio mundano quacúmque velocitate ſemper ſecùm deferet tanquam in navi impulſivam illam virtutem ſpiritus incluſi eodem tenore ac vi parietes pororum impellendo eſſetque tanquam ventus inteſtinus perpetuus grave ipſum concomitans, à quo corpus grave propelleretur ad eaſdem partes, qui cùm ſit ſemper ejuſdem roboris, eundem ſemper effectum producet, velocitatem ſcilicet ejuſdem gradus de novo procreabit, cúmque præteriti impetus in ipſo gravi hactenus impreſſi non deleantur, ſed perpetuò vigeant, fit ut in progreſſu temporis coacerventur in eodem gravi tot impulſus momentanei æquè validi quot inſtantia temporis effluxerunt, undè poſtea ſubſequitur motus acceleratus in duplicata proportione temporum, ut ſuperius demonſtratum eſt.

Primus modus conficiendi accelerationem motus gravium.

Cap. 9.

Prop. 81.

Qui difficultates aliquas habet.

Hujuſmodi verò hypotheſis licet ſuâ veriſimilitudine non careat, habet tamen ſuas difficultates, quia nimirùm magis materialia corpora compactiora & denſiora, ut ſunt ferrum & aurum, magis ponderant quam corpora minus conſtipata, ſed èa quæ in minori ſpatio majorem materiæ copiam ſtringunt, pauciores & minores poroſitates habere debent quàm corpora magis rara, verùm ubi deſunt poroſitates & abundat materia deficit quoque copia ſpirituum impellentium ſeu gravitantium, nam ſpiritus cum ſint corporei collocari non poſſunt in iiſdem locis à corporea materia repletis, niſi quis velit ob anguſtiam loculorum ſpiritus validius impellere, quod non videtur veriſimile.

Si ergò vis impulſiva qua gravia continuatis ictibus deorsùm pelluntur

luntur pendet à copia ſpirituum intra poroſitates corporum intercepta, planè denſiora corpora minori niſi premerent deorsùm gravitando (non loquor de eorum motu, ſed de pondere compreſſivo) ſed hoc eſt falſum, quia corpora denſiora ut aurum majori vi comprimunt deorsùm gravitando, quare cauſa effectiva deſcenſus gravium non videtur copia ſpirituum in eorum poroſitatibus incluſa, à qua gravia tanquam à vento inteſtino perpetuo deorsùm pellantur.

Secundus vero modus veriſimilior conficiendi acceleratum gravium deſcenſum eſt hujuſmodi, ſupponantur ut conſentaneum eſt omnes partes terræ eſſe ſe moventes, niſi quis velit ſpiritus implantatos in ipſis materialibus partibus terræ ad inſtar formæ inditâ vî, ſe ipſos & materiam informatam agitare & movere, & ſic quodlibet grave ſemper ſecum deferret impellentem cauſam, quæ cùm ſemper vigeat dùm grave ab ipſa terra & æquilibrio ſemota eſt ſemper eodem modò operabitur ob hanc ſolummodò neceſſitatem, quia ſcilicet movens cauſa ſemper eſt conjuncta, & eôdem motu cum gravi defertur, & profectò ſi certiſſimum imò neceſſarium eſt aliqua corpora per ſe & à ſe moveri, & aliundè perſpicuum ſit gravia non ab alio externo impulſore moveri, quid vetat an corpora ſe moventia ſint ſpiritus, an ipſamet materia corporea gravis, an utraque ſimul conjuncta? ambo enim corpora ſunt atque acceleratô motu moveri debent, ergo eâdem vi motiva utrúmque affici poteſt, & ſic vitantur omnes difficultates, nec erit abſurdum admittere in particulis materialibus id quod in corporeis ſpiritibus conceditur, ſupponenda ergò eſt in corporibus gravibus vis & potentia non ad motum quatenus talis eſt, ſed ad debitam poſitionem & æquilibrium cum tota terra, & licet actu grave deſcendat, tamen in debito ſitu æquilibrii non conſiſtit, propter eà neceſſe eſt ut ſemper eôdem conatu propellatur, donec in ſuo toto æquilibratum quieſcat; quandiu enim caret ſuo fine, & recedit à ſuo toto, licet tranſitum & motum poſſideat ſemper tamen naturæ indigentia expleri debet, ſicuti fune-pendulum ſemper nititur deſcendere, quoúſque ad infimum ſitum æquilibrii perveniat, neque ex eo quod in itinere moveatur expletur ejus conatus & appetitus deſcendendi & ſe æquilibrandi, ſic in corporibus gravibus ſemper viget cauſa propter quam conatus naturæ exerceri debet ideóque impetus gravitatis non ſecùs in motu quàm in ejus quiete exerceri debet.

Secundus modus conficiendi accelerationem gravium veriſimilior exponitur ſupponendo partes terræ eſſe ſe moventes.

Ex cap. 3. & prop. 86.

Atque vis motiva earum non ordinatur ad motum ut talis eſt ſed ad debitam poſitionem & æquilibrium cum tota terra.

 Nec

Removetur difficultas ostenditurque corpus grave nedum in quiete sed etiam in ejus motu descensus exercere conatus compressivos.

Nec obstat, quòd actio ponderis in quiete, non autem in motu exerceatur, & conspicua fiat, veluti contingit cùm manus supposita pilæ ferreæ æquali velocitate deorsùm pilam fugiat quâ ipsa descendit, tunc manus minime à pondere pilæ premitur, hoc inquam non obstat quia actio ponderis qua nititur ad suum totum firmum accedere & secùm ipso colligari nunquam cessat, neque extinguitur, viget enim perpetuò actio illa compressiva, quandoquidem in quiete ejus contactus cum fulcimento non est iners, ac mortuus, sed vividus perseverante actione, quâ complectitur suum fulcimentum energia quadam; & dicitur gravitare, & actionem gravitatis exercere quatenùs requiritur contraria resistentia æque gravis ac est corpus premens efficiens cum illo æquilibrium, quod profectò non contingit nisi in quiete utriusque corporis æquilibrati, in motu autem corporis gravis cessat quidem ac deficit modus mensurandi ac explorandi gravitatem corporis prementis, non autem abest deleturque actio compressiva ejusdem corporis gravis; itaque ignorabimus quanta præcisè est gravitas illius corporis, quandoquidem ad trutinam quiescentem solummodo expendi potest; verùm non desunt alii modi expendendi vim incessanter perpetuóque prementem gravitatis ejusdem corporis dum actu descendit; si nimirùm considerentur ejus effectus, qui sunt motus successivus acceleratus & vis percussionis, quæ in corpus ei resistens infligitur, ex quibus evidentèr deducitur, quòd corpus grave nedùm in quiete, sed etiam in ejus motu descensus incessanter exercet æquales conatus compressivos genitos ab eodem corpore gravi quatenus habet vim se movendi, & quatenùs hujusmodi vis transfertur unà cum subjecto gravi deorsùm, & quia hujusmodi conatus necessario suum effectum producere debet, qui est ictus seu impetus, igitur in quolibet temporis instanti vis motiva naturalis cujuslibet corporis gravis novum ictum, seu impetum creat, at quia præcedentes impetus ab eo producti perseverant indelebiles, ergò successivè augetur æqualibus incrementis impetus ejusdem gravis dùm descendit, verùm ab impetu continentèr crescente æqualibus incrementis effici debet motus uniformitèr acceleratus ut ostensum est; igitur necessariò descensus gravium erit uniformitèr acceleratus, scilicet habebunt spatia peracta proportionem duplicatam temporum, atque æqualibus temporibus eadem spatia crescunt secundùm seriem impa-

Cap. 9. Prop. 81.

imparium numerorum ab unitate initium ſumentium, quod fuerat &c.

Vis impetus gravium cadentium minor eſt quacùmque vi impulſivâ à projecto impreſſa.

CAPUT XXIV.

Licet deſcenſus gravium gignatur ab ictibus & impulſionibus factis à virtute motiva interna ejuſdem gravis, tamen mirum quantum differt hujuſmodi interna percuſſio ab ea quæ in projectis diffunditur, nec eo nomine tantùm quod vis projectitia ſemel tantum ab initio ictum infert, & deinceps otiatur cum vis gravitatis ſemper vigeat, & ſemper de novo ictum inferat undè poſtmodùm motus acceleratio conſequitur ſed inſuper alia admirabiliori ratione ab invicem diſcriminantur, vis enim projectum impellens creat in unico inſtanti gradum determinatum impetus in ipſo projecto, qui impetus non indiviſibilis, ſed quantus eſt extenſionem quandam linearem habens, at virtus gravitatis in inſtanti non creat impetum quantum, ſed prorsùs indiviſibilem, qui poſteà multiplicati pro multitudine ineffabili inſtantium temporis exacti componunt tandem velocitatem quantam & linearem.

Prop. 20. & 21.

Cap. 20. Vis projectum percutiens creat in unico inſtanti gradum impetus quantum, & linearem, at vis gravitatis creat impetum indiviſibilem.

PROPOSITIO LXXXVIII.

Sed æquè mirabile videbitur impetum gravium cadentium fore minorem quocùmque impetu in projectum impreſſo.

Sit corpus A projectum, quod moveatur velocitate impreſſa D, ſit poſteà quodlibet grave B, quod in ejus deſcenſu in fine temporis

Tab. IV. Fig. 72.

poris T acquisierit gradum velocitatis C, reperiri debet particula temporis elapsi in cujus duratione idem grave B descendendo acquisivit velocitatem minorem projectitiô impetu D, sumatur velocitas E minor velocitate D, & quam proportionem habet velocitas C ad E talem habeat tempus T ad tempus V, manifestum est in fine temporis V grave B motu uniformitèr accelerato à quiete descendendo acquisivisse gradum velocitatis E (eoquòd in motu uniformitèr accelerato velocitates acquisitæ proportionales sunt temporibus exactis) sed quia motus projecti A est æquabilis, ergò in quolibet tempore eadem semper velocitate movebitur, ac proinde projectum A tempore V movebitur eadem velocitate D, estque velocitas E minor quàm D igitur impetus E acquisitus in descensu corporis B à quiete in fine temporis V minor erit velocitate æquabili ipsius A, & propterea impetus gravis B minor erit quacumque velocitate, qua corpus projectum moveri potest, accidit tamen ut hujusmodi minimus motus gravis cadentis ratione continui incrementi, seu suæ multiplicationis fiat postmodùm major æquabili motu cujuslibet projecti, quapropter si impetus gravis descendentis non omnino indivisibilis, & non quantus est saltem diminutus, & minimus, supra omnem sensus, & imaginationis subtilitatem concedendus est.

Prop. 81.

Hinc constat, quod ad conficiendas minimas & languidissimas impulsiones, à quibus corpus grave impellitur in suo descensu, sufficit quælibet motiuncula interna spiritus aut alterius corporis agitantis: quod verò hujusmodi minimæ internæ motiones in ipsis corporibus terrenis admitti debeant, satis suadetur ab illa interna motione fermentativa qua alterantur, corrumpuntur, & senescunt corpora concreta, ac proindè evincitur inter particulas inertes cujuslibet corporis concreti reperiri vividiores vel spiritus, ab hisce ergo seu consimilibus gigni posse languidissimam, & ferè indivisibilem gravitatis impulsionem manifestum est.

Deducitur quod ad conficiendas minimas impulsiones a quibus grave movetur in descensu sufficit quælibet exilissima motio interna spirituum aut alterius corporis agitantis, quæ facile admitti potest.

Digressio

Digressio de ratione, qua Magnes ferrum attrahit.

CAPUT XXV.

Quoniam ex doctrina superiùs tradita de causa & modo descensus gravium deduci potest nedùm nova, sed forsan non incongrua ratio attractionis ferri à magnete, visum est paulispèr ab incepto tramite digredi & tentare, an hujusmodi admirabilis problematis aliqua verisimilis ratio afferri possit.

Omnes vulgo censent fatenturque magnetem mediante aliquâ virtute ferrum ad se attrahere, at hi qui magis physicè phylosophantur & non acquiescunt nominibus non perceptis aut nil significantibus, ajunt, quòd mediante aliquâ effusione seu afflatu corporeô continentèr expansô à magnetico corpore nedùm alliciatur ferrum, sed insuper vi quâdam retrahatur aut impulsu aut tractione, qui tamem mirè cruciantur ut modum expediant atque declarent, quomodo hujusmodi tractio perficiatur, comminiscuntur aliqui catenulas quasdam ex atomis uncinatis, & hamatis, sed non possunt expedire quemadmodùm, & à qua causa catenulæ retrahantur, & secum apprehensum ferrum versus magnetem referant, alii verò commenti sunt vertiginem quandam, seu viam curvam à prædictis diffusionibus magneticis peractam ut ferrum impellant versus magnetem, quæ omnes absurdissimæ hypotheses merito rejiciuntur.

Qui opinantur ferrum a magnete attrahi mediante effluvio quodam corporeo non docent quare, & quemadmodum talis operatio fiat.

Porrò ut aliquid verisimilius afferamus, supponendum est primò actionem magneticam non esse solius magnetis, sed esse communem, & mutuam, ut

Actionem magneticam

esse commune ferri, & magnetis. ut nimirum ferrum ad magnetem propriâ virtute impellatur, paritérque magnes ad ferrum sponte suâ promoveatur, & accedat, hoc profectò experientia ipsa suadere videtur, si enim magnes, & ferrum subere vel ligno superposita innatent super aquam, videmus profectò ferrum ad magnetem currere paritérque magnetem ad ferrum appropinquari, & siquidem ferrum fuerit pusillum velocissimô motu feretur ad magnetem, & tunc latet nec facilè observabilis est tardissimus motus vasti corporis magnetici, at si quis hujus rei evidentiam cupit manibus in eodem loco fixè retentò pusillo ferrò patebit translatio corporis vasti magnetici quoúsque ad ferri contactum perducatur, id ipsum conversô ordine observabis si particula minima magnetis propè ingentem ferri globum apponatur.

Modus hujusmodi operationis communis exponitur. Expendi modò debet quâ ratione prædicta duo corpora sese promoveant, & primò supponendum est in magnete adesse nedum dispositionem pororum, & foraminum secundum directionem axis magnetici extensorum, sed insupèr eôdem ordine diffundere halitus versus polos, & prætereà internæ particulæ vivaciores seu spiritus continuô nisu impellunt, & promoventur versus eosdem polos.

Porrò in ferro supponi debent innumeræ porositates intra quas occlusæ contineantur innumerabiles particulæ magneticæ vividiores & spirituosæ, sed ordine perturbatissimô dispositæ & miris modis secùm implicitæ, ita ut non omnes poli boreales earundem particularum ad easdem partes tendant & dirigantur, sed confusissimè misceantur ut contingit in minutissimo pulvere conflato ex magnete contuso, nec difficilis & nova hujusmodi partium confusio censeri debet,

debet, cùm ab actione ignis & aliorum corporum, à quibus quodammodò actione fermentativa commoventur, facile possint commisceri contorqueri & diversimodè colligari.

Concipi postea debet, quandò ferrum magneti approximatur, atque intra sphæram ejus activitatis continetur, actio illa pendens ab effluvio halituum magnetis à qua veluti fermentô quodam agitantur & revolvuntur particulæ illæ magneticæ intra ferri poros contentæ, quæ solutæ & in libertatem vindicatæ veluti totidem acus pixidum magnete affectarum dirigunt suos polos debito ordine versus magnetis polum, ex qua ordinata directione prædictæ particulæ seu acus pixidum minimarum suam vim motivam exercere possunt, non dissimilis commotio accidit in miscella spiritus calcanthi, & olei tartari in qua efficitur quædam ebullitio & partium agitatio, sic pariter effluvium ex magnete eductum ebullitionem quandam creat intra ferri porositates, atque similis ebullitio efficitur intra porositates magnetis, unde fit, ut prædictæ particulæ spirituosæ, & se moventes repetitis ictibus propellant parietes hinc magnetis illinc ferri contrariis motibus per eandem lineam rectam, undè sequitur propulsio interna utriusque corporis non dissimilis ei quæ in gravibus cadentibus hactenus exposita fuit, ex qua subindè subsequatur promotio & approximatio mutua utriusque corporis, & hæc videtur ni fallor verisimilior ratio hujus arcanæ operationis.

Sed rem turbare videtur operatio oppositi poli magnetis qui propellere & exturbare ferrum solet, sed hujus varietatis ratio facile afferri potest, quòd scilicet revera non sit expulsio, sed conversio & revo u-

tio tum ferri cum magnetis, nempe dùm conantur duo corpora ſeſe debito ſitu diſponere non poteſt hoc conſequi quin polus adverſus propellatur,ex qua poſtmodum propulſione conſequitur acceſſus poli amici.

Ex hac theoria facile poſſunt ſalvari phænomena omnia quæ in magneticis operationibus experimur, & aliunde evitantur illæ inextricabiles, difficultates quæ in aliorum doctrina reperiuntur.

Corpora omnia concreta non omninò dura, ſed aut fluxilia aut mollia aut flexibilia eſſe.

CAPUT XXVI.

Paſſiones admirabiles percuſſionis, quæ poſtremo loco declarari ac demonſtrari debent, exigunt cognitionem ſtructuræ corporum concretorum, de qua in præſenti agendum eſt, corporum eorum quæ noſtris ſenſibus ſubjiciuntur major & præcipua pars fluida eſt ut aër, aqua, ignis, hydrargirum, & innumera alia; hæc nullam conſiſtentiam ac duritiem habere manifeſtum eſt, quandoquidem à quolibet corpore poſſunt ſcindi ac penetrari, & licet prima corpora ex quibus fluida componuntur ſint omninò dura & inflexibilia ut ratio ſuadere videtur, nihilominùs maſſa & aggregatum eorum, quæ fluidum corpus componunt omninò diviſa & diſſecta eſt in particulas, quæ nullô negotiô excurrere & moveri poſſunt, habent tamen aliquam reſiſtentiam non quidem ad diviſionem, ſed ad motum, quatenùs enim gravia ſunt, reſiſtunt alicui prementi corpori ſub-

ſubingredienti, quatenus ſublevari debent ſursùm è proprio loco cui ſublevationi reſiſtunt vî intrinſecâ ſuæ gravitatis, paritèr reſiſtunt expulſioni laterali, quatenùs à ſua quiete & æquilibrio removeri debent atque pellere circumſtantes partes ejuſdem fluidi, ut locum cedant ſibi ipſis & ſubintranti corpori impellenti, debentque pariter eædem particulæ dùm intra alias quieſcentes inſinuari, & excurrere debent confricari ſimùl atque reſiſtentias vectium lateralium particularum ſuperare, & quia in hujuſmodi corporibus fluidis immiſcentur quamplurimæ particulæ etherogeneæ & figuræ irregularis, ut ſunt particulæ terreæ, quæ in aëre, & aquâ commiſcentur, fit, ut ab iis augeatur reſiſtentia motus lateralis, adſunt poſteà corpora mollia ut lutum, mel, & cera, atque metalla excalefacta; hæc quóque reſiſtunt quatenùs fluidi naturam participant, & præthereà quatenùs particulas craſſiores aſperioreſque continent, quæ proindè difficilius ab invicem extricantur, quoties inter partes reliquas immotas excurrere debent atque promovere obviantes particulas eaſque inſinuare inter collaterales; fitque propterea ut ex hujuſmodi omnibus cauſis augeatur eorum reſiſtentia, quotieſcúmque debent impelli aut ab aliquo corpore duro ſcindi & penetrari, quæ difficultas eò major eſt quò majorî glutine aut tenacitate partes colligatæ aut irretitæ ſunt ut contingit in metallis, quæ mollitiem aliquam præ ſe ferunt cum ictui mallei cedunt, dantur corpora aliqua fiſſilia ut ſunt ligna quæ ex fibris directis ad invicem conjunctis, & vinculò aut glutine aliquô colligatis conſtant, undè diviſioni reſiſtunt, ſed multò magis ſi fibræ truncari debeant quàm ſi tantummodò diſſociandæ ſint, tandem dantur corpora

 flexilia

flexilia quæ ad inſtar machinæ denuò ſpontè diriguntur poſt flexionem & hæ quidem reſiſtunt virtute vectium quæ æquidiſtantèr diſponuntur per totam longitudinem flexibilis corporis, & licet ejus particulæ ſtringantur & dilatentur ab invicem, nihilominus non omninò expelluntur è ſuis locis ut in mollibus corporibus contingit; dantur tandem corpora quæ vulgò dura cenſentur ut lapides, quæ tamen non habent reſiſtentiam inſuperabilem, poſſunt enim ſcindi ac diſrumpi, undè aliqua friabilia ſunt, alia verò tenaciorî glutine conſtricta non omnino in minimas partiunculas diſſiliunt, universè tamen in omnibus concretis corporibus concedenda eſt compreſſibilis quædam affectio in qua ejus partes nedum flectuntur, ſed etiam aliquò pactô conſtringuntur condenſantur dilatanturque, quod nedum ex eorum contuſione & diffractione complanatione & levigatione deducitur, ſed etiam ex ſono quem producunt in percuſſione facta à quocúmque impetu motivo, ſonus enim effici non poteſt abſque aëris tremore nec tremor in aëre gigni poteſt niſi ex repetitis ictibus corporis trementis & undulantis, hujusmodi vero tremorem nedum in parvis corporibus experimur, ſed etiam in vaſtis ædificiis & in ipſis alpinis montibus, ſi enim quis in profunda caverna montis degat percuſſo externè monte ſonus infra cavernæ cavitatem perſentitur, quod evidentiſſimè evincit tremore quôdam agitari ingentem illam montis molem ſi igitur evidentiſſimum eſt corpora omnia licet duriſſima videantur edere ſonum poſt percuſſionem ei illatam, neceſſario fatendum eſt corpora omnia quæ dura vulgo cenſentur hinc indè flecti, & tremore concuti, nec poſſunt flecti niſi partes

Concreta corpora compreſſibilia, & flexibilia ſunt & aliquo pacto dilatari poſſunt quod conſtat ex tremore corporum, quæ dura vulgo cenſentur.

tes ex una parte adinvicem constringantur ex altera dilatentur, nec potest hujusmodi constrictio, & condensatio concipi quin in eis poruli admittantur in quibus particulæ insinuentur, poterunt ergo partes cujuslibet corporis duri ex una parte comprimi & ad invicem constringi dum reliquæ partes nullô pactô constringuntur & condensantur, hinc facile colligitur id quod prius insinuavimus, quod nimirum impossibile sit in uno & eodem instanti in quo extremitas cujuslibet concreti corporis percutitur moveantur simul omnes ejus partes úsque ad oppositum extremumque ejus confinium, propterea quod partes illæ percussionem excipientes flectuntur & condensatione quâdam ad invicem stringuntur, unde fit, ut successione quâdam una particula post aliam ictum excipiat, proindéque series continentium percussionum extensionem aliquam temporis componat.

Impossibile est ut in eodem instanti in quo extremitas cujuslibet concreti corporis percutitur simul agitentur omnes ejus partes.

De comparatione energiæ percussionis cum vi compressiva gravitatis.

CAPUT XXVII.

Quæ hactenùs dicta sunt nedùm per se scitu jucunda, sed etiam perutilia sunt pro solutione admirabilis problematis de vî & energiâ infinitâ percussionis, de qua modo agendum est.

Naturâ dictante adhibere solemus notissimam mensuram cùm quantitatem aliquam explorare volumus, ut pro temporis mensura utimur motu solis spatioque lucis diurnæ ac tenebræ noctis, utimur longitudine pedis ac passus pro mensura motus, palmis ac

digitis

digitis pro menſura longitudinis, nempè quia hujusmodi menſuræ ſemper ante oculos poſitæ ſatis perſpectæ & exploratæ ſunt ad quas relatæ reliquæ ignotæ quantitates earum menſuram dignoſcimus, ſic corporum pondera quæ commode dignoſci poſſunt in libra uſurpari apte poſſe vulgo putant pro menſura energiæ percuſſionis, hoc vero duplicî modô fieri poteſt, primò ſi vires percuſſionis & ponderis comparentur ad aliquod tertium, lumine enim naturæ notum eſt vires quæ ſunt æquales uni tertio eſſe quóque æquales inter ſe, ſecundo verò modo ſiet comparando vim percuſſivam immediatè cum energia ponderis.

A pondere ſublevato vulgo conſetur menſurari poſſe vim percuſſionis.

At tertia quantitas ad quam referemus vires percuſſivas & gravitatis erit effectus communis qui nimirùm ab utraque virtute efficitur, hujuſmodi vero effectus erit cunei vel clavi fixio in ligno vel in quolibet alio corpore duro, & profectò manifeſtum eſt clavum figi poſſe ad determinatam profunditatem, tum à vi compreſſiva alicujus ingentis ponderis, cum ab ictû alicujus mallei, & in hac actione comparari debent inter ſe vis illa comprimens clavum, & reſiſtentia corporis duri, in quo clavus figendus eſt, & talis reſiſtentia pendet ut dixi ex illa tenacitate ſeu glutine, qua partes corporis duri inter ſe colligantur & vinciuntur, cúmque debeant ſcindi, è ſuis locis dimoveri, dilatarique, & expellere collaterales particulas ſibi contiguas, ad hoc, ut cuneus ſive clavus ſubingredi poſſit, fit, ut corpus prædictum reſiſtat fixioni clavi his omnibus de cauſis & inſupèr eô motu, quô agitari debent juxta leges mechanici inſtrumenti cunei dicti, hujuſmodi reſiſtentia vel omnino ſuperatur quando ſaxum vel lignum in duas partes hinc

hinc indè prosilientes discinditur, & tunc cessante percussione cessat omninò resistentia; si verò clavus adhuc non superavit resistentiam ipsius corporis, id ipsum reaget quidem resistendo ulteriori penetrationi ejusdem clavi, & hoc quidem accidit in corporibus scissilibus ut sunt lapides, aut secabilibus ut sunt metalla, sed in fixilibus remanet quædam resistentia vigens, qua nimirùm constringitur clavus utrinque vèluti à forcipe, vel cochlea quadam, à qua extrorsum clavus expelleretur, si asperitas ejus superficiei non obstaret, sic videmus immissô clavô ligneô intra aquam vel hydrargirum cessantè impulsu compressivô subitò resilire, & expelli, ut prunorùm nuclei à digitis compressis exprimuntur, in reliquis verò corporibus scissilibus ut sunt lapides efficitur non tanta energia expressio illa lateralis ad modum cochleæ, propterea quod cuneus immissus dilatando vehementèr partes saxi ipsum tandem scindit in duas partes.

His declaratis comparari debet vis compressiva cum resistentia corporis, in quo clavus figi debet: & siquidem potentia comprimens clavum major fuerit resistentia subjecti corporis, tunc ab excessu potentiæ impulsivæ figitur clavus, & quia quo altius immittitur, resistentia semper subjecti corporis crescit, prout plures partes subjecti corporis simul moveri è propriis locis expelli, & longius ab invicem repelli debent, & quò magis crescit resistentia subjecti corporis, semper deficit successive excessus virtutis comprimentis supra resistentiam, & proindè penetratio clavi tardiori semper motu efficietur quoúsque æquatis omninò viribus impellentis & resistentiæ, factôque æquilibriô clavus quiescit nec ulteriùs penetrat,

netrat, & hic notandum eſt, quòd in corporibus duris facta clavi immiſſione à determinato pondere, licet ceſſet preſſio ponderis amoveaturque clavus nihilominus non reſilit, propterea quod ut dixi utrinque conſtringitur veluti à forcipe, nec expelli poteſt ob ejus ſuperficiei aſperitatem; ſi poſtea denuò reponatur idem pondus ſupra clavum, & repetatur millies hujuſmodi impoſitio ſimplex abſque motu nunquàm altius clavus figetur, ſed ſempèr in eodem loco ſiſtet, propterea quòd perſeverat eadem cauſa, à qua progreſſus prioris fixionis terminatus fuerat, ſcilicet remanet eadem reſiſtentia ſubjecti corporis vigens, quæ æqualis fuerat compreſſivæ facultati prædicti ponderis, igitur ſicuti prius, ſic modo vires contrariæ æquantur & propterea eadem vis ejuſdem ponderis non poterit majorem effectum producere ſcilicet altiorem penetrationem clavi.

Accedamus modò ad actionem mallei percutientis clavum: manifeſtum eſt quòd à pondere puſillo mallei motu impulſivo agitati figi poteſt idem clavus ad eandem prorsùs profunditatem ad quam vis ſimplicis ponderis eum inſinuaverat, quia verò effectus fixionis eſt idem ſuperatur nimirùm eadem reſiſtentia ſubjecti corporis, ergò duæ virtutes illius magni ponderis librarum 100 verbi gratia, & percuſſionis malleoli unius libræ æquilibrantur eidem reſiſtentiæ; quapropter fatendum eſt vires motivas vaſti ponderis lib. 100 & malleoli impetu affecti eſſe æquales inter ſe, & ſicuti vis motiva ponderis ſemper eſt eadem, licet millies, & millies repetatur, ita energia ictus ejuſdem malleoli erit quóque unica & eadem, neque unquàm augebitur aut major ſe ipſa erit, & aliundè energia reſiſtentiæ ſoli eſt quóque una & eadem &

perſe-

perſeverans; igitur ſi denuò repetatur ſecundus ictus ejuſdem malleoli, vires quóque contrariæ percuſſionis & reſiſtentiæ erunt quóque æquales & æquilibratæ, ac proindè non poterit ſecundus ictus majorem effectum producere, ſcilicet altius clavum figere ſicut millies repetita ſuperpoſitio illius vaſti ponderis nunquàm profundius clavum inſinuat.

Videtur quod ſecundus mallei ictus eodem impetu illatus non poſſit clavum altius figere.

Sed contra hujuſmodi ratiocinium res ipſa clamat, nam ſecundus malleoli ictus eôdem impetu factus profundius clavum figit; ſi quis verò velit adhibitô majorî pondere ad eandem profunditatem clavum immittere ad quam ſecundus ictus malleoli eum impreſſerat, adhibenda eſt gravitas major quàm dupla prioris ſcilicet plurium quam lib. 200. & quia effectus ejuſdem profundioris inſinuationis clavi à duabus cauſis producitur, nempe à ſecundo ictu malleoli & à preſſione ponderis pluſquàm dupli, igitur hæ duæ virtutes compreſſivæ æquales erunt inter ſe, ac proindè energia ejuſdem ictus malleoli, quæ prius æqualis fuerat vi lib. 100. modò æquabitur energiæ pluſquam lib. 200. ſi tertiô poſteà repetatur eadem malleoli percuſſio eâdem omninò velocitate, quâ prius adhuc altius figetur clavus ad quam perveniri non poterit, niſi adhibitô pondere pluſquàm triplô, igitur vis ejuſdem ictus malleoli æquatur energiæ compreſſivæ plurium quàm lib. 300. & quia paritèr quarta & omnes ſubſequentes percuſſiones ejuſdem malleoli eôdem impetu incidentis ſempèr aliquantiſpèr clavum profundius figunt, quæ inſinuationes non poſſent proſequi à ſimplici gravitate, niſi moles corporea augeretur ſempèr magis ac magis in infinitum, igitùr energia ictus ejuſdem malleoli æquatur hiſce omnibus ponderibus, & propterea vis

Hoc autem repugnat experientiæ requiriturque majus pondus ut inſinuetur clavus æque ac figitur à ſecundo ictu mallei.

Deducitur quod energia percuſſionis ejuſdem mallei æquatur potentiæ cujuslibet pon-

deris, ideoque illa infinitam virtutem habebit.

ictus ejusdem malleoli eôdem impetu lati major erit virtute compressiva cujuscumque ponderis assignabilis, ideóque vis ictus videtur infinitatem quandam habere.

Enodatio superioris difficultatis, & veræ causæ hujus effectus admirabilis inquisitio.

CAPUT XXVIII.

Licet in adducto experimento aliquid pro infinitate virtutis percussivæ colligi possit, ut suô locô ostendetur; nihilominùs ratiocinii inefficaciam detegere erit operæpretium; ut autem hoc perspicuum fiat, repetenda est proprietas percussionis quam superius innuimus, diximus enim quòd vis motiva cujuslibet corporis componitur ex vehementia seu intensiva ejus vi, atque ex dilatatione seu extensione ejus per universam molem corpoream, ita ut nulla particula ejusdem corporis assignari possit quæ eôdem impetu æquè velocî non afficiatur, & proinde eandem virtutem motivam undique diffusam per ejus corpoream molem habet, hoc posito intelligantur duo malleoli æquales pondere, & æquè veloces, nemo est qui non percipiat efficere duas percussiones omninò æquales in incidentia mediâ & perpendicularî super idem corpus, patet quóque quòd ambæ percussiones simùl sumptæ duplæ sunt singularis percussionis ab unico malleolo factæ, scilicet duplum effectum producunt sive is sit diffractio, sive compressio, sive impulsio, certum est quòd energia percussionis duplicatur prout malleoli duplices sunt, si posteà augeatur numerus eorundem malle-

Cap. 5.

Plures mallei eodem impetu percutientes augent vim percussionis juxta multitudinem malleorum.

malleolorum omnésque eâdem velocitate ictum inferant eidem corpori, patet quod energia omnium percussionum simul sumptarum tàm multiplex est unius singularis percussionis quàm multiplex est aggregatum omnium malleolorum unius malleoli, & hoc quidem evidentissimum est ex eo, quod plagæ illatæ toties multiplicantur; & hæc est ratio quare ingens trabs qua parietes arietantur, licet languido motu impellatur, turres marmoreas disjicit atque conterit, quia nimirùm machina illa est aggregatum totidem malleolorum quorum quilibet eodem impetu cum ariete parietem simùl percutit.

Hinc pendet vis illa, qua parietes ab ingenti trabe languido motu percutiente concutiantur & corruant, quia trabs æquatur aggregato plurium malleorum.

Et hæc similiter est ratio, quare ingens navigium, motu licet languido excurrat, conterit tamen & dissilit machinas contrapositas, imo aliquando scopulos disrumpit, cum è contra parva ratis eâdem velocitate motâ minimam percussionem machinæ obstanti inferat, quia nimirum vis percussiva augetur non solummodo auctâ velocitate intensivè, sed etiam quando extensivè propagatur per vastitatem corporis percutientis.

Et sicuti multiplicatur energia percussionis à plurimis malleolis in eodem instanti corpus aliquod percutientibus, sic quoque percussionis energia multiplicari potest, si ictus ejusdem malleoli successivè unus post alium æquè multiplicentur, quandóquidem quilibet eorum suum effectum compressionis producit, qui si non delentur, sed remanent quando reliqui ictus superveniunt, profecto coacervatis compressionibus efficitur summa eorum, quæ omnino æqualis erit ei, quæ hactenus creabatur à totidem malleolis una percutientibus, quare perinde est si multiplicentur malleoli ac si multiplicentur ictus e-

Non secus percussiones repetitæ ejusdem mallei eundem effectum producere possunt, quam innumeri mallei simul percutientes.

jusdem malleoli successive sese consequentes, quorum effectus permanentes sint, propterea que repetiti ictus æquivalent multiplicatæ multitudini malleolorum, quapropter necesse est ut infinitæ percussiones ejusdem malleoli eodem impetu lati æquivaleant infinitis malleolis, scilicet malleo infiniti gravi eadem velocitate affecto, & ambo effectum infinitum producere debent, scilicet superare resistentiam infiniti ponderis, vel tenacitatis aut glutinis quo corpora concreta separationi & discissioni resistunt.

Infinitæ percussiones ejusdem mallei eodem impetu æquivalent percussioni mallei infinitæ gravitatis æque veloci & ambo resistentiam infiniti ponderis superabunt.

Quod vero vis motiva infinita sive ob corporis extensionem, sive propter impetus infiniti extensionem producat effectum infinitum mirum alicui videri non debet, ni fallor.

His positis, redeo jam ad superius adductam difficultatem, successive figitur magis ac magis clavus & ibidem permanet, prout percussiones ejusdem malleoli æquè veloces repetuntur, sed ictus malleoli repetiti æquivalent malleolo toties multiplicato, igitur re vera clavus non figitur à singulari ictu, nec à singulari ejus virtute motiva, sed insinuatur à malleo immensæ vastitatis tam multiplici unius quot sunt ictus, & proinde mirum non est tam enormem effectum insinuationis clavi procreare, hoc autem mirabile non videtur à majori scilicet virtute motiva quæ componitur ex impetu mallei extensivè in immensum multiplicato majorem effectum produci, igitur falsum est, quod energia ictus singularis malleoli æquivaleat cuilibet ponderi assignabili, cum potius hoc dependeat ex multiplicatione ejusdem percussionis extensiva.

Hinc patet clavum non figi a singulari ictu ejusdem mallei, sed a malleo immensæ vastitatis toties multiplicato quot sunt ictus ideoque effectum grandem producere.

Sed ut evidentius causa hujus effectus pateat, iterum differentia operationum gravitatis & percussionis perpendere juvat.

Pro-

Proculdubio energia gravitatis, poſtquam clavum ad illam determinatam profunditatem fixit, nil preterea operatur, licet gravitas ipſa perſeveret in ſua actione compreſsiva: ratio vero propter quam clavus profundius non inſinuatur à perſeverante preſsione corporis gravis eſt, quia vires contrariæ æquatæ ſunt, reſiſtentia ſcilicet ſoli, & vis prementis gravitatis; at in fixione ejuſdem clavi à vi percuſsionis procreata ceſſat pariter ulterior & profundior inſinuatio clavi ſed alia diverſa ratione, non quia vires contrariæ æquatæ ſunt, ſed quia in fine illius inſinuationis ceſſet operatio percutientis, propterea quod impetus energia omnino conſumpta eſt, itaque reſiſtentia plani ſubjecti æquatur non virtuti motivæ percutientis, ſed exercitio actionis ejus factæ in illo tempore quo clavus inſinuatur: extinctio autem & diminutio virtutis percuſsivæ efficitur eodem tempore, ſed difformi imminutione, hinc percipitur quod ſi vis percutientis non minueretur, ſed retineret perpetuo eundem gradum roboris, profecto in quolibet temporis inſtanti vim àliquam in clavum imprimeret, non autem vim indiviſibilem, quæ non deſtrueretur ex ſui natura, ſed perſeveraret; cumque in quolibet puſillo tempore ſint infinita inſtantia, neceſſario in fine cujuslibet temporis deberent coacervari infiniti impetus non indiviſibiles, ſed quanti, proindeque efficerent impetum infinitæ energiæ, & hoc nomine energia percuſsionis mallei cenſeri poſſet infinita, quatenus ſi perſeveraret ejuſdem tenoris abſque imminutione proculdubio ſuperaret vim compreſsivam cujuslibet finitæ gravitatis.

Ceſſat clavi inſinuatio ab ictu mallei facta non quia vires contrariæ æquantur, ut in compresſione ponderis contingit, ſed quia vis impetus continenter debilitatur, & tandem deſtruitur.

Energiam

Energiam percussionis majorem esse vi compressiva cujuslibet finiti corporis gravis.

CAPUT XXIX.

Quoniam experimentum superius adductum propter aliquas circumstantias non adhuc detectas non perducit nos ad veritatis inquisitionem, propterea operæpretium erit alia via evidentiori tentare, an eam assequi & comprehendere valeamus; sed præmittere prius oportet hanc propositionem.

PROPOSITIO LXXXIX.

Si duorum corporum æque consistentium & durorum gravitates reciprocè proportionales fuerint velocitatibus eorum, vires percussionum ab iisdem factarum perpendiculari & media incidentia super idem corpus durum æquales erunt inter se.

Tab. IV. Fig. 73. Sint duo corpora A, & B æque dura & consistentia ac est planum F K subjecti corporis super quod cadant perpendiculari & media incidentia corpus A impetu D, sed corpus B incidat velocitate C, atque ut moles corporea seu ut pondus A ad B ita reciproce sit impetus C ad D, dico quod energiæ sive momenta percussionum factarum super idem planum F K æqualia sunt inter se, quoniam Prop. 27. momentum compressivum ipsius corporis A ad momentum compressivum alterius B habet compositam proportionem ex ratione corporeæ molis A ad corpoream molem B seu gravitatis ipsius A ad gravitatem alterius B, atque ex ratione impetus D ad impetum C (comprimunt enim nedum mole corporea, seu gravitate sed etiam impetu quo feruntur) sed ex hypothesi, corpus seu pondus A ad B est reciproce ut impetus C ad D & duæ eædem proportiones reciprocæ rationem æqualitatis componunt, igitur mo- Coroll. Prop. 28. menta compressiva corporum A, & B æqualia sunt inter se, sed vires

vires percussionum perpendiculari & media incidentia factarum mensurantur à momentis seu viribus compressivis corporum incidentium, igitur corpus A velocitate D latum efficit percussionem super planum F K æque validam ei quam infert corpus B velocicitate C.

Si postea loco plani subjecti F K supponantur duo clavi æquales F, & K, qui figi debeant super idem corpus F K æquè cedens vel potius termini F, & K ictus excipientes sint extremitates libræ radiorum æqualium in G fulctæ; aut eadem corpora A & B suspendantur & trahant terminos libræ R & S in ejus intermedio puncto X fulctæ; siquidem incidentiæ in eodem instanti fiant, manifestum est in eodem instanti fieri duas percussiones æquè validas, quæ æquè figent clavos F & K, & æquè impellent & trahent terminos librarum, & proinde eæ non flectentur, sed consistent in eodem situ parallelo horizonti, propterea quod vires percussivæ & percussiones ipsæ ostensæ fuerunt omnino æquales, & æquè validæ, & hoc contingit in illo singulari instanti temporis, in quo ambæ percussiones fiunt licet postea extinctis velocitatibus major gravitas ipsius A libram flectat, hoc autem ad negotium percussionis non pertinet, cum percussio sit actio composita ex virtute gravitatis & impetus, quæ actio in hisce corporibus duris & inflexibilibus in unico instanti temporis fieri debere ex superius demonstratis satis superque constat. Prop. 20. & 21.

Et quamvis hujusmodi propositio ab adducta demonstratione confirmata sit, si quis tamen optaret aliquo experimento eam explorare, uti poterit hujusmodi artificio, sumat duo fune-pendula A B, & C D quorum longitudines sint æquales inter se, globus verò ferreus B major sit quam D, suspendanturque in eadem horizontali linea A C, atque in eodem plano verticali A C G apponatur libra æqualium radiorum E F convertibilis horizontaliter circa centrum G; removeantur postea pendula B, D à plano verticali A C G inæqualiter ut nimirum sublimitas globuli D ab infimo termino F ad sublimitatem globuli B ab infimo termino E duplicatam proportionem habeat ejus, quam reciproce habet pondus B ad D, & quia spatia descensuum sunt in duplicata ratione velocitatum in fine eorundem descensuum acquisitarum, sit ut impetus acquisitus à gravi D in fine descensus per arcum D F ad impetum

Veritas superioris propositionis experimento comprobatur. Tab. IV. Fig. 74.

Prop. 81.

 acqui-

acquisitum à gravi B in fine descensus per arcum B E eandem proportionem habeat quam habet reciproce corpus B ad D, ac proinde momenta percussionum quæ in eodem instanti fiunt super terminos libræ E F æqualia prorsus inter se erunt, & ideo libra radiorum æqualium non flectetur, hujusmodi fune-pendula æqualia inter se commoda sunt eo nomine quod efficiunt transitus per arcum B E & arcum D F æqui temporaneos, & ideo si in eodem instanti demittantur à terminis B & D, efficientur quoque percussiones in E, & F in unico quoque instanti, & hac ratione si libuerit, poterit veritas superioris demonstrationis comprobari.

Non puto denuo inculcare oportere percussiones æqualium momentorum non perseverare per aliquod tempus, sed verificari tantummodo in illo unico instanti in quo percussiones fiunt, quandoquidem post ictum utriusque corporis cessat operatio ejus impetus, & remanent tantummodo pressiones inæquales à vi gravitatis dependentes, pariter omittendum non est iterumque repetendum propositionem verificari si modo percutientia corpora & percussionem perpendicularem & mediam excipientia fuerint omnino dura & inflexibilia, at si aliquo pacto constringi & comprimi possunt, tunc quidem in tempore subsequenti post primum instans incidentiæ subsequentes continuatæ percussiunculæ, dum corpora stringuntur & condensantur, possunt, insignem varietatem producere quoad energiam, & quoad durationem.

His declaratis devenio ad propositionem principalem, quod nimirum.

PROPOSITIO XC.

Vis & energia cujuslibet percussionis major est quacumque potentia finita, quæ absque motu locali solummodo virtute gravitatis premat.

Tab. IV. Fig. 75. Supponatur quodcumque immensum corpus grave A suspensum in termino R libræ R S radiorum æqualium cujus centrum X, sustineatur postea corpus A à duritie plani subjecti F K, manifestum est libram nullam vim pati ab ipso corpore A & perinde quiescere ac si à nihilo traheretur, eo quod duæ potentiæ contrariæ inter se prorsus æquales gravitatis nempe prementis ipsius A, atque resistentiæ & firmitudinis

mitudinis plani ſubjecti F K ſe mutuo deſtruunt, ſeu potius prohibetur exercitium preſſionis ejuſdem corporis A, quapropter libra à nihilo ſeu à nulla potentia minime flectetur, ponatur jam quodlibet exiguum corpus B ſuſpenſum ab extremo termino libræ S attamen in quiete, & abſque ullo motu deſcenſus, tunc plane tantundem detrahitur à pondere ipſius A quanta eſt gravitas corporis B, quare libra R S non flectetur versùs S, eo quod remanet exceſſus gravitatis A ſupra B, & hujuſmodi exceſſus ſubſtinetur à plano ſubjecto; id ergo quod acquiritur in tali caſu eſt imminutio preſſionis corporis A ſupra planum F K quod minorem reſiſtentiam exercet quam prius. Si poſtea quodlibet minimum pondus B termino S libræ non in quiete, ſed cum aliquo impetu deſcenſus applicetur, ut proinde percuſſionem efficere valeat, oſtendendum eſt quod vis compreſſionis & percuſſionis perpendiculari & media incidentia corporis B ſuper idem planum F K ſuperat energiam ſimplicis gravitatis cujuslibet vaſti corporis A abſque ullo motu locali comprimentis planum ſubjectum, intelligatur grave A deſcendere per ſpatium R Z, ut nimirum impetus D poſtremo acquiſitus in dicto deſcenſu eandem proportionem habeat ad impetum C acquiſitum in deſcenſu ipſius B per S L quam reciproce habet gravitas ipſius B ad gravitatem A, igitur corpora A & B efficient ſuper idem planum Prop. 89. durum F K percuſſiones æque validas & æqualium momentorum, & quia evidentiſſimum eſt vim compreſſivam ſimplicis gravitatis à motu & impetu augeri & in immenſum vires acquirere prout ejus motus magis acceleratur, & hac de cauſa vis compreſsiva componitur ex vi gravitatis & ex virtute motus ſeu impetus, ergo vis compreſsiva corporis A translati velocitate D major eſt vi compreſsiva ejuſdem corporis A velocitate omnino carentis, & in quiete conſtituti, & ideo energia percuſsionis quam ſuper planum F K efficit corpus A excurrens velocitate D major erit vi, qua idem corpus A quieſcens & impetu privatum comprimit idem planum, ſed ener- Prop. 89. gia percuſſionis quam ſuper idem planum efficit corpus B translatum velocitate C æqualis eſt vi percuſsionis quam efficit corpus A latum velocitate D, igitur energia percuſsionis quam efficit ſuper planum F K corpus B excurrens velocitate C major erit vi, qua corpus A quieſcens, & omnino motu privatum comprimit idem planum, quare in actu percuſsionis inſtantaneæ libra neceſſario flecte-

tur, ſublevabiturque terminus R libræ, proindeque ſublevabitur removebiturque corpus A à contactu plani ſubjecti, ideoque vis & momentum percuſsionis ipſius B ſuperabit potentiam ſimplicis vaſtæ gravitatis A quieſcentis, quod fuerat, &c.

Prop. 20. & 21.

Elevatio ponderis ingentis a percuſſione puſilli corporis multoties ob ejus exiguitatem inobſervabilis eſt, & quare.

Experimento in ſtatera facto conſtat ab ictu exigui corporis pondus licet vaſtum aliquantiſper concuti ac ſublevari.

Animaduertendum tamen eſt quod elevatio corporis A valde exigua eſt, quia actus percuſſionis ipſius B eſt inſtantaneus in corporibus omnino duris, & poſtea ſubito extinguitur ejus momentum, quia ſubito poſt impulſum incipit depreſſio ejuſdem corporis A pendens à naturali ejus gravitate, quæ fit accelerato motu dum expulſio ſurſum æquabilis eſt; hinc fit ut parva ſit elevatio corporis A à ſubjecto plano, non tamen eſt tam exigua ut omnino ſenſum effugiat ſi modo corpora non fuerint admodum flexibilia, at ſi fuerint rigida ut libra ferrea, & unius brachii extremitas clavo fulciatur, ut vaſtum corpus in eo appenſum in quiete retineatur, atque extremitas alterius brachii libræ malleolo aliquo percutiatur, vel ſuper ipſum incidat parva pila ferrea à quacumque altitudine demiſſa, obſervabitur in unoquoque ictu contrapoſitum vaſtum pondus à ſua quiete evidenter ſublevari ac concuti, atque hoc percipi tum ipſo tactu, tum viſu, tum auditu, ex ſono ſcilicet facto in reſilitione, aut caſu ejuſdem machinæ ferreæ, ſic pariter percuſſo uno extremo prælongæ trabis reliquum extremum concutitur ſublevaturque, ſi tamen admodum flexibilis non fuerit.

At ſi corpora percuſſa valde flexibilia fuerint tunc in temporanea percuſſione occultatur ejus elevatio.

Si poſtea corpora fuerint valde flexibilia, tunc percuſſio efficitur tempore ſatis ſenſibili, & ideo interim vis gravitatis vaſti corporis premendo occultat atque obnubilat effectum ſublevationis ejuſdem ponderis, & tantummodo efficitur quædam dilatatio, & rarefactio partium ipſius corporis vaſti quieſcentis, non autem integra ſublevatio totius corporis, ut ſi fuerit ſpira aliqua flexibiliſſima vel coagmentum aut globus lanæ aut alterius ſimilis materiæ dilatabilis, tunc profecto ſi ſurſum trahatur ſaccus vel involucrum lanæ, non ſublevabitur globus integer lanæ, ſed dilatatur per aliquod tempus, & interea impetus percuſſionis extinguitur nec perſeverat quouſque tota moles globi lanei ſuſpendatur, id ipſum contingit in virga flexibili aut in qualibet alia conſimili materia, ſed non proinde debilitatur vis demonſtrationis ſuperius adductæ.

Hinc patet ingens vis percuſſionis.

Ex qua admirabilis vis motus & impetus deducitur, quandoquidem, ab impetu motus cujuslibet corpuſculi quælibet vaſta reſiſtentia cor-

porea

porea moveri & impelli poteſt, dummodo in quiete conſiſtat & motu omnino privetur; & hoc nedum verificatur quando vaſta moles corporea penſilis omnino eſt & in quiete amovibili conſtituta, ſcilicet quando omnino iners eſt, ſed etiam quando intrinſecam & naturalem vim motivam habet, qualis eſt virtus gravitatis quæ nunquam otioſa eſt, ſed perpetuo exercet ſuam impulſionem compreſſivam, & hæc quotieſcumque motu locali privatur, ſuperari poteſt ac impelli à quacumque percuſſione minimi corpuſculi.

Et hinc percipitur, quare ictus exiguarum particularum nitri, dum pulvis pyrius accenditur in tormentis bellicis, vel in cuniculis, poteſt propellere diſrumpere ac projicere moles ingentis gravitatis, quod quidem pendet ab energia motus & ictus quæ infinitæ virtutis eſt. Et in hac operatione inſuper animadvertendum eſt, quod non ſubito poſt inſtantaneam percuſſionem agitatio illa parietis aut tormenti bellici extinguitur aut deſinit eſſe, ſed promovetur continuatur augeturque ex eo, quod non efficitur unica percuſſio, ſed innumerabiles continenter ſeſe ſubſequentes in tempore quo accenſio pulveris pyrii perſeverat, & quia impetus à primis ictibus procreati non delentur ex ſui natura fit, ut ſuccedentes impetus prioribus ſuperadditi componant tandem impetum vehementiſſimum & perſeverantem, hujuſmodi operatio minime ab inflammatione & ab igne quatenus talis eſt pendere poteſt, quandoquidem ferrum ignitum & carbones accenſi minime propelluntur, licet ab igne ferventiſſimo calefiant inflammenturque, ſed pendent ex vehementiſſima illa agitatione particularum nitri, quæ in actu accenſionis ingenti vi & celeritate diſſiliunt atque percutiunt circumobſtantia corpora dura.

Et conſtat etiam quare ictus particularum nitri in tormentis bellicis aut in cuniculis ſuperare poteſt reſiſtentiam ingentis gravitatis. Caput 9.

Vim ſuperius adducti ratiocinii infirmare videtur id quod in nobiſmetipſis experimur; nemo profecto eſt qui ictum lapilli aut malleoli libentius non toleraret, quam compreſſionem turris humeris incumbentis, quæ contuſionem carnis, artuum luxationem, fibrarum tendinumque rupturam, oſſiumque diffractionem intolerabili dolore efficeret, ex quibus proinde quilibet perſuaderetur energiam ponderis prementis nedum æquare, ſed longe præterea ſuperare vim percuſſionis: verum enim vero hoc certitudinem firmitatemque noſtræ demonſtrationis minime tollere debilitareque

Objici poteſt quod ictus lapilli facilius tolerari poteſt quam compreſſio ingentis ponderis humeris incumbentis.

 cenſen-

censendum est, cum ab aliqua circumstantia non animadversa prædicta effectuum varietas prodire possit, ratum perspectumque est percussionem exigui malleoli trabem ingentem aut rupem commovere, concutere, tremoremque ei inferre, hoc autem minime fieri posse à minori virtute perspicuum est, igitur necessario vis percussionis malleoli major erit vi compressiva prædicti vasti ponderis observamus prætereá lateres & massam glebosam ab ictu exigui malleoli disrumpi, conteri, & in pulverem redigi; at ab ingenti pondere quiescente turris, aut rupis incumbentis minime distringi aut conteri infimos lateres aut glebas videmus, quare vis compressiva ponderis ingentis minor erit energia percussionis exigui malleoli, insuper animadversione dignum est turres & ædificia, quorum fundamenta arenosa aliqua ex parte corrosa sunt non subito corruere, sed aliquanto post, quando scilicet ab agitatione seu concussione aëris venti vel alterius impellentis corporis commovetur, & siquidem ædificii ruina penderet ab energia ponderis quiescentis, subito ruere deberet, cumque hoc non contingat nisi adveniente motu locali & novo impetu, censendum est vim gravitatis per se lapsus ædificii causam non esse.

Respondetur huic difficultati.

Ut vero causa & origo diversitatis operationum ponderis & ictus in corporibus animalium plagas inferentium patefiat perpendendum est discrimen inter operationes earumdem virtutum, quarum una perseverans & ejusdem tenoris, & roboris, reliqua vero continenter debilitatur, & tandem destruitur, & profecto vis percussionis perseverans non est, quandoquidem post primum instans occursus debilitatur extinguiturque à resistentia contrariâ lentè & successivè cedendo, & reluctando, è contra vis compressiva ponderis perennis est ejusdémque roboris, nec aliquandò minuitur vis ejus gravitatis, licet præcedat cessio corporis, cui aliud corpus incumbit, sed vis ejus ponderis semper æquabili energiâ compressionem exercet, hinc deducitur quòd in hisce operationibus adhibentur causæ diversimodè operantes, una quidem licet minoris roboris sit eôdem tamen tenore eadémque energia perseverat in sua actione compressiva reliqua verò licet majoris roboris continentèr decrescit, languet, & citò extinguitur, hujus naturæ est vis percussionis malleoli, qui licet vehementi motu ad contactum animalis deferatur, in ipso tamen contactu parum aut nil pror-

Diversimode operare pondus & percussionem, quia illius actio ejusdem tenoris, & roboris hujus vero debilitatur ac destruitur.

Vis ictus malleoli debilitatur ac destruitur a

prorsùs lædit, quia nimirùm non firmum & rigidum obſtaculum offendit, ſed molle, flexibile & cedens, & proindè vis ictus fruſtratur, in progreſſu verò temporis ſequentis continenter imminuitur deſtruiturque vis illa percuſſiva ab eâdem mollitie & flexibilitate partium animalis dùm cedunt ac retrocedunt, & proindè minimam noxam infert, è contrà ingens pondus nedùm in actu contactus, ſed in toto progreſſu compreſsionis ſemper æquilibrari debet ac ſuſtineri ab æquali virtute contraria, cujus compreſsio, ſi ſupponatur talis, ac tantæ energiæ eſſe, ut contuſionem aut luxationem inferre valeat, nonnè apertè percipimus quòd vis percuſsiva malleoli licet major quantocúmque exceſſu illam ſuperans ſupponatur poſsit plane deſtrui, antequàm eandem contuſionem, & luxationem efficere valeat? ergò mirum non eſt ab ictu non valdè celeri exigui malleoli minorem contuſionem effici quàm à compreſſione ingentis ponderis.

flexibilitate ac mollitie partium animalis, & proindè parum lædit.

Vis ponderis ſemper æquilibrari debet, & ideo contuſionem efficere valet.

Sed præterea alia eſt longè diverſa cauſa hallucinationis, quia nempe non manemus in aſſumpta hypotheſi, ſupponimus enim ſaxum ingens applicari & ſuperponi poſſe ſuper animalis dorſum abſque ullo impetu in omnimoda quiete conſtituto, hoc autem impoſsibile eſſe evidentèr conſtat, finge enim quantacúmque ſolertiâ & dexteritate ingentem ſaxum applicari & imponi dorſo animalis, profectò evitari non poteſt compreſsio, & conſtrictio partium ejuſdem ſaxi, cùm in natura reperiri nequeat corpus omninò durum & conſiſtens, ſed inſuper ob flexibilitatem artuum & mollitiem carnis, tendinum cutis & pinguedinis aliqua ceſsio & conſtrictio eorundem fieri debet, ſed percipi non poteſt ceſsio aut conſtrictio carnium abſque motu locali comprimentis corporis incumbentis, igitur non applicatur lapidea moles ponderoſa iners & quieſcens ſed motu aliquô affecta, ſcilicet cum aliquo impetu; componitur verò vis compreſsiva nedum ex impetu intenſivo, ſed etiam ex mole corporea in qua extenſivè impetus propagatur, & ſiquidem ut facile contingere poteſt impetus quô ingens ſaxum applicatur ad impetum malleoli majorem proportionem habuerint, quam reciprocè moles mallei ad ingentem molem incumbentis ſaxi, neceſſariò ejus vis compreſsiva major erit compreſsiva vi malleoli, & ideò illa contuſionem luxationem & reliquas noxas animali inferet, non autem ictus malleoli, & hoc præcipuè nobis imponit, manet igitur

Sed præcipua cauſa hallucinationis eſt, quia ingens pondus nunquam in quiete, ſed cum aliquo motu animalis dorſum premit, & ideo cum aliquo impetu, quare quodammodo percuſſionem efficit.

tur inconcussa veritas & certitudo nostræ propositionis, in qua demonstravimus energiam impetus & percussionis majorem esse vi compressiva cujuslibet vasti corporis gravis quiescentis & omninò impetu locali privati.

De Corporum tremore.

CAPUT XXX.

Frequentissima operatio à percussione pendens est undulatio & tremor, qui in corporibus efficitur, alibi enim de tremore animalium agemus, qui profectò non differt ab illa oscillatione quæ in fune-pendulis observatur igitur ut tremoris natura ritè percipiatur perpendenda est operatio fune-penduli, quæ omninò tremori assimilatur.

PROPOSITIO XCI.

Causa vibrationis fune-penduli ostenditur.

Tab. III. Fig. 70. Sit igitur fune-pendulum A B clavo A alligatum, patet in situ perpendiculari ad horizontem id ipsum sponte quiescere, propterea quòd naturalis nisus corporis gravis B propellendo via brevissima versùs centrum telluris ipsum dirigit per rectam lineam A B ad horizontem perpendicularem, sic enim propiùs accedit ad centrum terræ quô naturali instinctu tendit, cùmque à virtute contraria tenacitatis fili retineatur prohibeaturque ejus descensus, fit, ut in tali situ perpendiculari pendulum quiescat, igitur in tali situ æquilibrii & quietis pendulo B constituto superveniat vis percussiva, quæ ipsum horizontalitèr impellat versùs C, patet à virtute impulsus corpus æquilibratum B propelli debere uniformi & æquabilî motu, at fili tenacitas cogit excursionem fieri non per horizontalem lineam, sed ascendendo per arcum circuli B C radio A B descripti, in ipso verò ascensu naturalis gravitas deorsùm pellendo continenter impetum impressum debilitat quoúsque in supremo

mo termino ascensus C omninò extinguatur, deletô verò impetu impressô remanet pila in C sui juris, proindeque naturali vi descendit eô modô quô poteſt per arcum C B, quandoquidem fili tenacitas prohibet excursum perpendicularem ad horizontem, cúmque descensus à C versùs B fiat motu acceleratô, ut gravitatis natura exigit, igitur continentèr acquirit novos gradus impetus, & cum hisce omnibus permanentibus perducitur ad infimum situm B, ubi sponte suâ quiesceret, si impetu transversalî privatus esset, at quia afficitur impetu in descensu præconcepto non consistit in situ B, sed ulterius pelletur per æqualem arcum B D & eôdem tempore, & denuò eâdem ratione ex D decidit versùs B, & hinc ascendet versùs C, & sic repetet itus ac reditus æquitemporaneos quoúsque impedimenta externa successive excursiones retardando impetum omnino extinguant.

Altera penduli proprietas animadvertenda in casu nostro hæc est.

PROPOSITIO XCII.

Si fuerint duo pendula inæqualia, tempora oscillationum sunt in proportione subduplicata longitudinum eorundem pendulorum.

Sint duo pendula inæqualia A B & E F, ostendendum est tempus vibrationis ipsius A B per arcum C D ad tempus oscillationis penduli E F per arcum G H similem ipsi C D subduplicatam proportionem habere radii A B ad E F, ita ut si fiat A I media proportionalis inter A B & E F, ponaturque A B tempus oscillationis per arcum C D, erit A I tempus oscillationis per arcum G H, quia ut radius A B ad E F ita est arcus C D ad ei similem G H, seu eorum semisses C B ad G F, suntque C B & G F spatia quæ motu localî transiguntur ab iisdem pendulis corporibus B & F, igitur spatia transacta ab iisdem pendulis B & F eandem proportionem habent quam radii A B & E F, sed spatia motu locali uniformitèr acceleratô transacta duplicatam proportionem habent temporum, quibus prædicta spatia transiguntur, igitur tempora, quibus excurruntur arcus C B & G F subduplicatam proportionem habebunt ejus quam radii A B & E F habent, proindéque erunt inter se ut A B ad A I, ponitur verò A B tempus oscillationis pen-

Tab. IV. Fig. 76.

Prop. 81.

 duli

duli B per arcum C B, ergò A I erit tempus vibrationis penduli E F per arcum G F, quod propositum fuerat.

Patet igitur quòd nullâ aliâ ratione poteſt motus oſcillationis citius & frequentius fieri quam diminuendo longitudinem ipſius penduli, oportet ergò ut frequentiſſimæ illæ vibrationes quæ in tremore percipiuntur fiant à pendulis exiliſſimæ longitudinis.

PROPOSITIO XCIII.

Virga flexibilis parieti affixa & percuſſa adinſtàr funependuli efficiet vibrationes hinc inde.

Tab. IV. Fig. 77. His declaratis ſit virga flexilis A B C ſolo vel parieti A C affixa, hæc quidem ſponte ſuâ quieſcet in ſitu perpendiculari ſuper planum A C, quandòquidem æquilibratur hinc indè ab uniformi connexione partium æquè reſiſtentium; ſuperveniat poſteà percuſſio lateralis, à qua pellatur ejus extremitas B uſque ad D, patet virgam curvari, ut nimirùm ejus ſuperficies B C fiat convexa, oppoſita verò ſuperficies A B efficiatur concava, quia verò axis intermedius permanet ejuſdem longitudinis fit, ut exterior convexa B C amplior & longior fiat, & è contrà oppoſita B A decurtetur, quare neceſſe eſt ut partes ſuperficiei B C ab invicem dilatentur, & è contrà partes A B ſtrictius uniantur & conſtipentur; cùmque naturalis diſpoſitio partium virgæ exigat uniformem & mediocrem conſtitutionem quam in ſitu directo habebat; igitùr reſiſtent violentiæ qua illæ dilatantur, hæ verò contra naturæ exigentiam ſtringuntur, ex quo fit, ut partes B C nitantur ſeſe ad naturalem reſtrictionem reducere, & partes B A nitantur ſe ad priſtinam dilatationem reſtituere, hoc autem effici non poteſt niſi virga redeat ad primævam ejus rectitudinem, igitur à ſitu inflexo A D nituntur partes ipſius virgæ verſus A B ſeſe reſtituere, cum aliundè impetus percuſſionis præcedentis extinctus ſit à continuata reſiſtentia virgæ dum flectebatur versùs D, demùm quia in motu reditus à D uſque ad B acquiritur novus impetus, Cap. 9. cum motus impulſivus partium virgæ dum impellitur versùs B ex ſui natura indelebilis ſit, ſicuti impetus quilibet projectitius, igitur quandò virga ad ſitum directum perducitur in B imbuta eſt impetu acquiſito ex præcedenti motu D B, igitur virga non conſiſtet,

ſed

ſed impelletur à prædicto impetu impreſſo tantundem úſque ad E quoúſque impetus ille extinguatur, & tunc prævalet denuò vis repulſiva partium flexarum, & ideò denuò repelletur versùs B, nec ibi quieſcet propter impetum acquiſitum in motu E B, ſed ulteriùs excurret versùs D, & ſic continentèr repetentur plures itus ac reditus eâ velocitate ac frequentiâ, quæ longitudini ejuſdem virgæ convenit; & híc animadvertendum eſt virgam A B nedùm vicem penduli, ſed etiam proprietatem habere.

PROPOSITIO XCIV.

Armilla flexibilis & reſiliens percuſſa pariter adinſtar fune-penduli efficiet plures compreſsiones & dilatationes.

Sit poſteà circulus ligneus, vel ferreus A B C D cujus termini è diametro oppoſiti A & C comprimantur à quacumque vi percuſſiva, manifeſtum eſt diametrum A C imminui, & reliquum B D ipſi perpendicularem elongari, tunc extinctô impetu à vi, qua partes oppoſitæ A C nituntur ſe dilatare, & reliquæ B D nituntur ſeſe conſtringere juxta naturalem priſtinam earum diſpoſitionem fit, ut in regreſſu, quandò partes A C ſe dilatant & B D ſtringuntur, hujuſmodi niſus imprimant novos gradus impetus, quibus néque diameter A C neque B D ſiſtitur in naturali & priſtina conſtitutione, ſed ulteriùs promoventur, ita ut diameter A C ab impetu impreſsô multô magis dilatetur, & è contra B D violentèr ſtringatur ultra terminum naturalis conſtitutionis: & hìc denuò eâdem ratione reſiliendo efficientur plures itus ac reditus eâ velocitate ac frequentiâ, quæ competit amplitudini circuli A B C. Tab. IV. Fig. 78.

PROPOSITIO XCV.

Etſi eadem armilla à pondere compreſſa inſuper percutiatur ſimiliter adinſtar penduli efficiet plures itus ac reditus ſursùm, & deorsùm.

Intelligatur poſteà corpus grave D ſuperpoſitum circulo ferreo A B C E, qui fulciatur à ſolo ſtabili R S, patet circulum comprimi à pondere D quoúſque factô æquilibriô ponderis D & reſiſten- Tab. IV. Fig. 79.

 tiæ

tiæ circuli ſubjecti quies fiat, æquatis nimirùm viribus contrariis, & tunc profectò neque grave D ullam gravitatis energiam habebit nec circulus A B E poterit reſiliendo repellere corpus comprimens; exiſtentibus igitur æquilibratis hiſce corporibus ſuperveniat percuſſio in F cujuslibet corporis quantocúmque impetu agitati, procul-dubio vis percuſſionis factæ ſupra corpora æquilibrata & propterea indifferentia ſuperabit reſiſtentiam circuli ſubjecti & propterea multò magis inflectetur coanguſtabitúrque diameter circuli A C, & in actu reſiſtentiæ extinguitur impetus illius percuſſionis, ſed interim in motu novæ conſtrictionis diametri A C acquiritur novus impetus, quo nimirùm corpus D atque circulus deſcendunt infra æquilibrium priſtinum quoúſque novus impetus extinguatur, & tunc prævalente energiâ reſiſtentiæ circuli denuò dilatabitur repellendo ſursùm grave D, atque in hujuſmodi motu prætereà acquiritur novus impetus, quo ultra terminum æquilibrii priſtini ſursùm propellitur; hinc ſequitur ut denuò grave D ſuſpenſum decidendo repetat eandem excurſionem, & ſic multoties repetitis oſcillationibus fiet undulatio eâ celeritate ac frequentiâ, quæ competit altitudini circuli prædicti.

PROPOSITIO XCVI.

Si verò intra fiſtulam apponantur innumeri circelli flexibiles, laminæ, virgæ, & aliæ machinulæ, quæ ab incumbente pondere & novâ percuſsione comprimantur, paritèr efficientur plures itus ac reditus ſursùm, & deorsùm adinſtar penduli.

Tab. IV. Fig. 80. Ultimò locô intelligatur fiſtula duriſſima A B C D, intra cujus cavitatem apponantur innumeri circelli flexibiles, laminæ, virgæ, & aliæ conſimiles machinulæ E, hiſque omnibus ſuperponatur operculum F G grave atque durum, quod commoveri & agitari poſſit ſursùm atque deorsùm, conſtat primò à pondere F G comprimi aliquantulùm machinulas E quoúſque æquilibrium efficiatur inter earum reſiſtentiam & pondus F G; tunc ſuperveniat percuſſio in H, profectò ſuperabitur machinularum E reſiſtentia, quæ æquilibrata fuerat, & ideò multo magis comprimentur, & interim ſua reſiſtentia extinguunt impetum illum percuſſivum, igitur neceſſe

eſt ut major vis reſiſtentiæ machinularum E ultrà æquilibrii leges compreſſarum repellat ſursùm grave F G, & eâdem ratione repetentur deſcenſus, & aſcenſus multoties adinſtar penduli ut dictum eſt; & quia machinulæ E ſunt exiliſſimæ, ideò frequentiſſimas & citiſſimas reſilitiones efficient; & hæc eſt illa oſcillatio, quæ tremoris corporum propria eſt.

PROPOSITIO XCVII.

Quodlibet corpus concretum eſſe veluti acervum earundem machinularum, & proindè à percuſſione efficientur innumeræ compreſſiones, dilatationes, quæ tremorem conficiunt.

Concipi modò debet quodlibet corpus concretum eſſe acervum earundem machinularum E, quæ non omninò diſcretæ ab invicem ſint, ſed aliquâ ex parte ſimul colligentur & vinciantur, & nihilominùs poſſint compreſſionem pati ac ſe denuò dilatare, igitur acervus machinularum E corporearum à proprio & nativo pondere & ab alio ſuperaddito comprimi poteſt, hinc fit ut percuſsô perpendicularitèr unô extremô hujus aggregati ſtringantur & conſtipentur machinulæ E, indè ſequatur earum dilatatio & alia conſtrictio continenter, & frequentiſsimè, & ſic fiat tremor reſilitionis; ſi verò percuſſio lateralitér infligatur ut in columna alicubi fulcta vel parieti affixa pariter ejus internæ machinulæ E ſtringuntur ex una parte, & dilatantur ex altera, undè efficitur tremor frequens vel tardus pro majori vel minori diſtantia columnæ à fulcimento, ſeu loco affixionis ejus. Fig. eadem.

Hinc patet, quare quælibet turris, vaſtum ædificium, aut mons marmoreus à qualibet percuſſione concuſſus tremorem efficiat, quia nimirùm hujuſmodi corpora non ſunt omninò dura, ſed ſunt congeries machinularum non omni ex parte cohærentium, ac proindè aliquantiſpèr conſtringi dilatarique poſſunt, eſtque aliundè tota moles æquilibrata pondere propriô, igitur cuilibet impulſui percuſſivo cedere poteſt, ſcilicet ejus machinulæ internæ aliquantiſpèr conſtipari poſſunt & denuò dilatari, undè tremor neceſſariò conſequi debet.

Accuratior inquiſitio Cauſæ tremorem efficientis.

CAPUT XXXI.

Suppoſuimus in præcedenti corpora omnia concreta, quæ dura & rigida cenſentur, conflari ex innumeris particulis flexibilibus, quarum aliquæ vectis officium explent, aliæ cunei, aliquæ ad modum laminæ extenſæ ſunt, aliæ vero veluti armillæ circumflectuntur, & hæ non ſunt omniquáque connexæ & colligatæ, ſed intercipiunt innumeras poroſitates & ſpatiola, in quibus ſtringi & flecti poſſunt, & indè ad modum machinæ reſilire, & hinc ſequitur compreſſio & ſubinde dilatatio, quæ in eorum tremore evidentiſſime obſervatur, & cauſa initium tremoris efficiens proculdio eſt vis, & energia percuſſionis, quæ cùm ſuperet quamcúmque immenſam reſiſtentiam corporis quieſcentis, neceſſariò primam agitationem aut compreſſionem ejus efficiet, at arduum omninò eſt ac difficile aſſignare cauſam efficientem reſilitionis & regreſſus ejuſdem vaſtæ molis trementis, quandóquidem licet machinulæ rupem aut montem componentes comprimi poſſint à vi percuſſionis, non videntur habere poſſe immenſam vim motivam qua contrariò motu repellere poſſint eandem ingentem montis molem, quod ut perſpicuè declaretur, demonſtrabimus primô locô.

Cauſa initium tremoris efficiens eſt energia percuſſionis, at non æque facile aſſignari poteſt efficiens cauſa reſilitionis vaſtæ molis trementis.

PRO-

PROPOSITIO XCVIII.

Si fuerint plures armillæ flexibiles ac resilientes æqualis roboris, atque idem pondus comprimat modò unicam armillam modo plures horizontalitèr supra planum dispositas, compressio quam patitur singularis armilla ad eam quam patitur unaquæque ex eis, quæ simul idem pondus sustinent, eandem proportionem habebit quam reciproce omnes conjunctim operantes armillæ ad illam singularem.

Sint quotcúmque armillæ æquales ejusdemque roboris, ferreæ verbi gratia, A B, C D, E F, G H, quæ fulciantur ab eodem plano firmo V X, & primo idem pondus R comprimat tres priores armillas A B, C D, E F horizontaliter coëxtensas, & æquidistantes, secundo comprimat singularem armillam G H, Dico compressionem, quam patitur armilla G H ad eam compressionem quam patitur unaquæque ex conjunctis armillis A B vel C D, aut E F eandem proportionem habere quam multitudo armillarum conjunctim resistentium ponderi R ad singularem armillam G H; quoniam armillæ A B, C D, E F supponuntur æquales æquè dissitæ & æque robustæ & hæ omnes à contraria potentia R comprimuntur, ergo æque ei resistunt; quare universa potentia ipsius R non exercetur contra unam tantummodo ex prædictis armillis, sed contra omnes; igitur pondus ipsius R intelligi debet in totidem partes divisum quot sunt armillæ ipsum sustinentes, & unaquæque ex prædictis partibus ponderis ab unica armilla sustinetur, quapropter si fuerint tres armillæ, quælibet earum A B tertiam partem ponderis R sustinet, proindeqne comprimitur non ab integro pondere R, sed à tertia ejus parte; è contra armilla singularis G H comprimitur ab integro pondere R ei superposito, quare compressio quam patitur armilla G H tripla erit compressionis ipsius A B prout multitudo armillarum conjunctim resistentium tripla est singularis armillæ G H, idemque dicendum est de qualibet alia armillarum multitudine, quare patet propositum.

Tab. IV. Fig. 81.

PRO-

PROPOSITIO XCIX.

Iisdem positis si idem pondus comprimens ab aliquo externo corpore æquali energia percutiatur ulterius conprimentur eadem proportione reciprocâ multitudinis armillarum, & insuper resilitio singularis armillæ tam multiplex erit resilitionis cujuslibet conjunctarum quam reciprocè illæ multiplices sunt hujus.

Fig. eadem. Iisdem suppositis percutiatur idem corpus sustentatum R ab eodem corpore Z & eôdem impetu; manifestum est quòd eadem percussio Z æquivalet ponderi superaddito, cúmque duæ percussiones Z Z æquè validæ supponantur, perindè comprimendt armillas subjectas ac si ponderibus æqualibus R R superponerentur duo alia æqualia pondera Z Z, quare nova compressio facta in armilla G H tam multiplex erit novæ compressionis factæ in qualibet ex conjunctis armillis A B quam multiplices sunt armillæ conjunctim operantes armillæ singularis G H, postmodùm quia omnes armillæ supponuntur æqualis roboris, igitur energiæ qua post compressionem resilire possunt, sunt æquales inter se, & quò magis armilla G H compressa est quam quælibet ex conjunctis A B, eò validius & altius resiliet, & quoniam post percussionem impetus Z Z extinguuntur, poterunt armillæ resilire juxta mensuram earum compressionum, & inflexionum repellendo residua pondera R R, quare necesse est ut armilla G H efficiat prolixiorem reflexionem & propulsionem ponderis R quam quælibet ex conjunctis armillis A B præcisè ea mensura reciproce, qua armillæ conjunctæ multiplices sunt singularis armillæ.

Prop. 98.

Sed longè diversâ ratione hæ armillæ comprimuntur ac resiliunt, quandò una super alteram incumbens omnes ab eodem pondere comprimuntur.

PROPOSITIO C.

Si plures armillæ flexibiles ac resilientes, sed æqualis roboris sibi perpendiculariter incumbentes comprimantur ab eodem corpore gravi; qualibet

qualibet earum eandem compressionem patitur quam idem pondus efficeret, si tantummodò unicam armillam comprimeret.

Sint plures armillæ ferreæ, verbi gratia A B, C D, E F, G H Tab. IV. Fig. 81. ejusdem roboris fulctæ à plano V X omninò duro & inflexibili, intelligantúrque armillæ nullius ponderis, & tum prioribus perpendiculariter sibi incumbentibus cum postremæ superponantur corpora gravia R, R æqualia inter se, proculdubio omnes prædictæ armillæ inflectentur comprimenturque, dico quod quælibet earum æque comprimitur ac singularis armilla G H ab eodem corpore superincumbente R, quoniam à pondere superincumbente R comprimitur ac stringitur nedùm armilla A B, sed etiam subsequentes omnes, fit ut infimus terminus B supremæ armillæ A B fulciatur à supremo termino C subsequentis armillæ C D illi resistendo tanta validitate ac resistit planum stabile V X, eo quòd terminus C armillæ C D sua quiete & firmitudine officium supplet plani stabilis & firmi, ac proinde vis compressiva ponderis R æque agit contra resistentiam armillæ A B ac si immediate à plano V X fulciretur, pari ratione subsequens armilla C D fulcitur à termino E subsequentis armillæ E F pariter quiescente, & superius comprimitur à pondere R, igitur æquè comprimitur fulciturque ac armilla A B, postremo armilla EF fulcitur à solo stabili VX & comprimitur in E ab eodem pondere R, igitur æquè flectitur (cum superiores armillæ supponantur nullius ponderis) igitur manifestum est, quod quælibet earum æque flectitur ac si reliquæ armillæ non adessent, & proinde æque flectitur ac armilla G H.

Animadvertendum tamen est, quòd licet plures armillæ æque ab eodem pondere flectantur ac si unica earum à prædicto pondere comprimeretur, nihilominus depressio ponderis R major est eâ depressione, quæ efficeretur in casu superpositionis super unicam & singularem armillam, scilicet tam multiplex esset illa hujus depressionis quam omnes armillæ multiplices sunt singularis armillæ.

PROPOSITIO CI.

Iisdem positis si idem pondus comprimens ab aliquo externo corpore percutiatur ulterius; omnes armillæ æquè comprimentur, & insuper

 qualibet

qualibet earum æquali vi resiliendo repellet sursum pondus comprimens ac repelleret unica singularis armilla ab eadem percussione inflexa.

Fig. eadem. Iisdem positis superveniat percussio in Z Z ejusdem energiæ, patet à vi hujus percussionis non secùs ac à novo pondere ulterius comprimi ac flecti omnes armillas, eruntque prædictæ novæ flexiones æquales tum inter se tum ei, quæ efficeretur super unica armilla G H compressa & percussa ab iidem potentiis (quod ostendetur eadem ratione, qua supra usi sumus) & quia omnes armillæ supponuntur similes & æqualis roboris, & ideò æque resilientes, igitur postquam energia percussionis extincta est, quælibet earum æquali vi resiliendo repellet sursùm corpus premens R; & quia dilatatio seu resilitio armillæ A B fit contra duplicem potentiam utrinque eam comprimentem, scilicet contra obstaculum termini C inferioris armillæ C D, & contra pondus R, & terminus C subjectæ armillæ dum æquali energia sursum repellit terminum B superstantis armillæ officium soli stabilis V X supplet, eo quod duæ vires contrariæ C & B sibi mutuò impellentes se mutuò non superant cùm sint inter se æquales, ergo armilla A B, dum dilatatur tantummodò repellit corpus comprimens R, quod elevatur non secùs ac ab armilla singulari G H, quousque consumpto excessu potentiæ armillæ resilientis supra potentiam ponderis R fiat potentiarum æquilibrium, eàdem ratione subsequens armilla C D dùm nititur se dilatare propellit sursum terminum B superioris armillæ, & deorsum terminum E subterpositæ, quia vero utrinque à contrariis viribus sibi æqualibus E & B stringitur, fit ut terminus E suppleat munus plani subjecti quiescentis V X, & propterea propellat sursum terminum B, qui cùm minime propelli possit nisi tota armilla A B expellatur unà cum superincumbente pondere R, ergò armilla C D, quæ æquè compressa fuerat & ideo æquali energia resilit ac armilla A B, tantumdem pondus R elevabit antequàm potentiarum æquilibrium fiat, at spatium, quô pondus R elevatur, mensurabitur ab utraque dilatatione, scilicet ipsius A B atque C D, idem dicendum est de dilatatione & resilitione postremæ armillæ E F, quare patet, quod quælibet earum æquali energia resistentiam R superat eamque repellit non minus quam facit armilla singularis G H.

Prop. 100.

Hinc

Hinc patet, quam diversa sit operatio armillarum sibi incumbentium, ab ea quam efficiunt eædem armillæ horizontalitèr idem pondus sustinentes, in primo enim casu pondus comprimens R æquè validè substinetur ac repellitur in reflexione ab unica armilla tantummodò ac innumeris mutuò se comprimentibus, nec quia plures armillæ sunt simul operantes contra eandem resistentiam corporis R propterea minuitur aut subdividitur conatus earum, sed eôdem molimine agunt & operantur ac si unica singularis armilla operaretur, quod profectò paradoxum censeri posset, nisi ab adducta demonstratione persuasi fuissemus.

Hic paritèr notandum est, quòd multitudo armillarum sibi incumbentium perpendicularitèr non efficit validiorem repulsionem ponderis R, sed tantummodò prolixius altius & celerius ipsum propellit, prout multiplicantur armillæ ipsæ.

PROPOSITIO CII.

Quodlibet vastum pondus, cùm sit veluti aggregatum ex innumeris armillis compressibilibus, & resilientibus, comprimetur quidem à percussione adveniente, & postea sponte dilatabitur sublevabiturque à robore, & consistentia infimarum armillarum.

His declaratis concipiatur aggregatum ex armillis A B, C D & E F unà cum pondere superposito R esse columnam vel rupem vel quodlibet aliud corpus concretum, quod compressionem ac resilitionem patiatur, hujusmodi moles percutiatur in Z ab aliquo externo corpore, ut nimirùm omnes armillæ sibi incumbentes comprimantur & inflectantur, extinctô verò impetu percussionis manifestum est, quòd infima armilla E F tanta energia dilatari & resilire debet, ut sit sufficiens ad repellendam universam molem superincumbentem R D, hoc autem videtur absurdum & incredibile, ut nimirùm vis, robur, & consistentia, quâ infima armilla E F se dilatando resilire potest, propellere valeat vastissimam molem R D, quandoquidem tanta durities & vis repulsiva requiritur, quanta præcisè est energia gravitatis totius montis prementis, hoc autem licet incredibile videatur, tamen negari non potest, nisi ipsam experientiam & demonstrationem negare velimus, nam quælibet va-

Fig. eadem.

Robur, & consistentia infimarum partium vastæ columnæ post percussionem impellere valet universam

 ria

pondus incumbens quod experimento comprobatur, cum eadem moles percussa tremore agitetur, ac proinde vim habet repellendi pondus totius columnæ.

Nec obstat exiguitas infimarum machinularum repellentium cum pateat in aere consimilis vis resilitionis quando fistulas æneas disrumpit cujus vis superat aliquot millia librarum, licet ejus operatio efficiatur a robore extimarum machinularum aerem inclusum componentium.

sta moles dura & percussa tremorem & agitationem patitur, minime verò concipi potest tremor cujuslibet corporis absque frequentissima compressione & sui dilatatione aut laterali vel perpendiculari,& tunc necessariò admitti debent itus & reditus, scilicet depressiones & sublevationes ejusdem vasti ponderis, qui cùm sint motus contrarii, necessariò à contrariis impulsionibus fieri debent, cúmque excogitari non possit aliud extrinsecum impellens sursùm, necessariò recurrendum est ad illam vim & energiam, quâ corpora flexibilia resiliunt, nec obstat exiguitas machinæ propellentis, cùm evidentissimè pateat in ipso aëre, qui aliundè nullam consistentiam habere videtur, non dissimilis vis & energia resilitionis, videmus enim in fistulis metallicis aquæductuum valde consistentibus ac duris aërem in eis coacervatum tantâ vi dilatari, ut prædictæ fistulæ metallicæ disrumpantutur & dissiliant,& profectò si quis eandem metallicam fistulam à vi ponderis incumbentis adhibitô nimirùm cuneô disrumpere tentet, non sufficerent aliqua librarum millena, igitur energia, qua ibidem aër se dilatando vim facit, superat vim ponderis tot millium librarum, & profectò stupenda hujusmodi operatio esse videtur, quandoquidem licet tota aëris substantia componatur ex spiris seu machinulis resilientibus, tamen operatio resilitionis, qua fistulam æneam disrumpit, mensurari non debet à tota mole aëris ibidem inclusa, & constricta, scilicet tam potens & validè disruptio efficitur à robore, duritie & rigiditate extimarum machinularum aërem componentium dùm resiliunt, quæ immediatè internam fistulæ superficiem impellunt, reliquæ enim aëris particulæ non augent vim & energiam resilitionis, sed velocitatem tantummodò ut ostensum est, quandóquidem omnes machinæ sibi incumbentes æqualem vim resilitionis faciunt ac exercet subtilissima illa pleura particularum aëris, quæ quidem subtilior est quacúmque papirô, itaque fistula illa ænea cujus resistentia superat vim tot millium librarum superatur disrumpiturque à robore pleuræ illius aëreæ resilientis quacúmque papirô subtilioris, quod profectò admirabile & incredibile quisque existimaret.

Id ipsum in catapultis pneumaticis experimur.

Id ipsum experimur in catapulta pneumatica nupèr inventa, à qua pila ferrea tanta vî ejicitur, ut tabulam mediocris latitudinis terebret, quòd si quis pondere superpositô tentet eandem tabulam eâdem pilâ perforare, forsan non sufficient aliqua librarum millena,

igitur

igitur aër compressus in eadem catapulta tanta vi resiliendo se dilatat, ut vim prædicti immensi ponderis adæquet, idemque proculdubio incumbens impelleret sublevaretque, & hic pariter notandum est quòd non tota moles aëris ibi inclusa metitur vim hujus operationis, sed tantummodò subtilissima ejus pleura, quæ pondus immediate contingit atque propellit, æquè enim impelleretur ab eadem subtilissima membrana aëris quam à tota massa ibi inclusa ut dictum est, nec tamen dubitandum est in solidiori catapulta à majori vî compressivâ multò magis ibidem aërem comprimi potuisse & proindè multò major censeri potest vis, qua resiliendo sese dilatasset.

Desideratur tamen cognitio causæ efficientis resilitionem machinæ flexibilis.

Sed hujusmodi exempla licet veritatem effectus ostendant, non tamen ejus causam docent; latet enim sempèr causa efficiens resilitionis cujuslibet machinæ flexibilis, hujus verò verisimilem causam Gassendus se reperiisse suadet, putat enim reflexionem esse continuationem ejusdem motus projectionis, veluti cum pila vehementer projicitur supra parietem, ea retrorsùm reflectitur, atque hujus motus causa eadem est ac vis à projiciente communicata, quæ in ipso occursu in parietem non extinguitur, sed tantummodò commutato itinere retrorsùm regreditur, sic quoque putat cum flectitur virga, tunc impelli ait fibras transversales virgæ, quæ vectis officium supplent, & posteà cum virga resilit, easdem fibras motu reflexivô regredi non secùs ac contingit in pila post percussionem supra parietem factam; sed hoc pace tanti viri videtur omninò impossibile, quia motus cujuslibet projecti semèl extinctus sponte suâ non reviviscit, sed motus ille impressus in prædictis fibris transversalibus virgæ omninò extinguitur quotiescùmque in termino ejus inflexionis quies inferatur, scilicet ibidem per aliquod tempus virga sistatur, tunc proculdubio impetus præcedens omninò extinctus censeri debet: sicuti pila post percussionem in ipso contactu parietis si aliquantisper fixè ibidem retineretur in quiete profectò extinctô impetu incidentiæ nullam reflexionem efficeret, igitur similî modô in virga extinctô per quietem subsequentem impetu incidentiæ nullô pactô fibræ transversales ejus & proindè ipsa virga resilire deberet, hoc autem est falsum & contra sensus evidentiam, igitur resilitio virgæ non efficitur ab eodem impetu projectionis, quô transversales fibræ inflexæ fuerant.

Non videtur sufficiens causa resilitionis quæ a Gassendo excogitata fuit.

Non ſic contingit in fune-pendulo, quod licet motu impulſivô feratur ultra perpendiculum & ibidem impetus proiectitius extinguatur, tamen ſemper viget interna & naturalis ejus facultas gravitatis, quâ denuô regredi verſùs infimum perpendiculi ſitum & reflexionem efficere poteſt, quod non efficeret, ſi hujuſmodi naturali vî motivâ careret. Idem obſervamus in libra illa verſoria horologii, quæ facta ſemivertigine horizontali minimè retrorſùm reflecteretur, niſi adeſſet vis motiva machinæ aut ponderis prementis, quâ retrorſùm perducitur.

Sic pariter immerſô ligneô cuneô intra aquam, licet ibidem aliquantiſpèr ſiſtatur, tamen à vi nativa gravitatis aquæ cuneus expellitur, undè ejus vibratio conſequitur; at ſi idem cuneus horizontali motu inter globulos ſuper menſam jacentes inſinuaretur, patet quòd poſt cunei quietem globuli pariter quieſcentes non repellerent cuneum neque vibrationem efficerent, quia nimirùm eorum impetus extinctus eſſet, nec adeſſet alia vis motiva, quæ contrariam repulſionem efficere poſſet.

Cùm igitur aliâ longè diverſâ ratione corpora flexibilia reflectantur ab ea quam Gaſſendus excogitavit, videamus an veriſimiliorem hujus effectus cauſam reperire poſſimus.

Sed prius perpendenda eſt operatio ipſa inflexionis, ſeu quid potiſſimùm inflexio in ipſis corporibus producat; & primò notum eſt corpora mollia & cedentia, ut cera, plumbum & alia hujus generis, contorqueri & flecti non minus quàm corpora reſilientia, ut lamina vitrea vel chalybea, ſed conſtat quóque mollia corpora non reſilire, ſcilicet poſt inflexionem non reduci ſponte ſuâ ad priſtinam rectitudinem, ſed retinere curvitatem acquiſitam; & quoniam intelligi non poteſt flexio alicuius corporis abſque partium motu & tranſpoſitione, ut ſcilicet aliquæ ab invicem ſeparentur ſecundùm totum aur ex parte, aliæ verò uniantur, & ſtrictius ſe amplexentur, videndum ergò eſt quomodò partes mollium corporum in actu inflexionis tranſportentur, & quânam ratione mutent ſitum in corporibus reſilientibus.

PRO-

PROPOSITIO CIII.

In lamina plumbea inflexa ejus partes transpositionem patiuntur; & propterea ad pristinam rectitudinem non redit.

Intelligatur lamina plumbea cujus craſſities vel ſectio perpendicularis ad ejus ſuperficiem ſit A B C E F comprehenſa à ſuperficiebus æquidiſtantibus B C & E F bifariam ſecta à plano imaginario per rectam A D ductо, manifeſtum eſt ob ſimilarem plumbi naturam in ſpatiis æqualibus A B C D, & A F E D contineri æquales moles corporeas æque conſtipatas, uniformî ſpiſſitudine & configuratione diſpoſitas, ac proindè particulæ plumbeæ I G H K æquales erunt particulis I L M K; inflectatur poſtea eadem lamina à potentia compreſſiva X, ut nimirùm acquirat curvam diſpoſitionem N C E P, ejuſque axis A D intermedius traducetur in D R O, qui æqualis erit longitudini A D, at convexa ſuperficies N S C major effecta erit quàm O D ſeu B C, è contra concava ſuperficies P Q E imminuta erit, & proindè ſpatium corporeum P O D E minus erit medietate totius laminæ, atque moles corporea O N C D major eâdem medietate erit, cúmque poſt inflexionem partes laminæ ejuſdem denſitatis uniformis remaneant, ſintque pariter homogeneæ, ergò neceſſe eſt, ut aliquæ particulæ plumbeæ ex ſitu Q R expreſſæ & tranſlatæ ſint ultra axim in ſitu R S, atque ex hujuſmodi partium migratione & tranſpoſitione ſequitur perſeverantia curvitatis, quandóquidem ſublata, & amota potentia premente X non reſilit lamina nec regreditur ad priorem rectitudinem, quia nimirùm facta eſt totalis illa partium tranſlatio earumque ordinata dipoſitio efficiens conſiſtentiam ſimilem & homogeneam ei, quæ in directa lamina inerat. Tab. IV. Fig. 83.

PROPOSITIO CIV.

In lamina vitrea inflexa poroſitates versùs partem convexam ampliores fiunt, oppoſitæ verò ad partes concavitatis coanguſtantur, ſed licet partes ſolidæ ſitum omninò non mutent, ut in plumbo

con-

contingit, tamen partialis aliqua agitatio & transpositio admitti debet,

Fig. eadem.

Repræsentet posteà eadem sectio B C E F crassitiem laminulæ vitreæ vel chalybeæ fixe retentæ vel firmatæ in C E, sintque pariter oppositæ superficies B C & F E æquidistantes, & æquè remotæ ab intermedio axe A D, inflectatur jam lamina à pondere X quousque curvitatem N C E P acquirat, erit denuò axis O D æqualis eidem A D, sed superficies convexa N S C major facta erit quàm B C, & è contra concava P Q E imminuta erit, unde spatium O P E D minus erit medietate spatii totius laminæ, & multò minus spatio N C D O, non tamen ut in mollibus corporibus imminuta erit substantia corporea O D E P, neque opposita penitùs aucta, sed permanet eadem quam prius, scilicet tantundem molis corporeæ existit in semilamina curva O D E P quàm in semilamina recta A D E F, sed solummodò restrictionem, & constipationem aliquam passa est, scilicet ejus porositates Q R diminutæ & restrictæ sunt, è contra sub majori mole O N C D continetur præcisè altera medietas totius laminæ A B C D, sed magis rarefacta & dilatata, scilicet ejus porositates R S crescunt atque ingentiores ampullulas constituunt, & quia porositates vitri chalybis aut cujuslibet concreti corporis duri non solummodò bullæ sphæricæ sunt, sed etiam oblongæ diversimode incurvatæ variarumque figurarum, nec sunt undique clausæ, & obstructæ, sed miris modis perforatæ; hinc fit, ut in parte convexa laminæ inflexæ R S bullæ & foraminula amplientur juxta exigentiam earum figurarum, è contra ad partes concavitatis R Q foraminula diversimodè stringantur & quam plurima ostiola omninò claudantur, non igitur censendum est partes solidas & plenas Q R migrasse ad locum R S, sed in eôdem situ permansisse; idemque dicendum de partibus solidis ac plenis R S, sed non proindè omnino immotæ eandem situationem retinentes prædictæ solidæ & plenæ partes concipi possunt, quandoquidem aliqua partialis agitatio & transpositio solidarum particularum admitti debet, sine qua restrictio & ampliatio pororum effici non posset; in his enim particulæ solidæ una super aliam excurrendo, & fluendo spatia pororum constringere,

Partes solidæ corporum flexibilium necessario aliquam transposi-

gere; & ampliare possunt, si enim omninò fixæ & quiescentes supponerentur, proculdubio capacitates pororum neque augeri neque minui possent; ut verò hujusmodi agitatiunculæ percipiantur inspicienda est bullarum aquearum inflatio, quæ à pueris fieri solet, ibi enim flatu immissò intra aquæ guttulam videmus eam ad ingentem magnitudinem redigi, sed non sine aquæ expansione in majorem ambitum dum bullæ parietes aqueæ expansione in majorem ambitum dùm bullæ parietes aqueæ ad insignem gracilitatem reducuntur, quod fieri non posset si minimæ aquæ particulæ nullatenùs locum commutarent, hoc autem evidentissimô experimentô confirmari potest, si scilicet bulla aquea leviter hinc inde atramentô aliisque coloribus inficiatur, & posteà spiritu immissò infletur, dum augetur bulla ejusque parietes ad insignem illam gracilitatem reducuntur, videbimus partes aqueas coloratas miris modis à se invicem distrahi dissociarique excurrendo sursùm deorsùm & transversè, non secùs in officinis vitrariis videmus vitri candentem massam densam insufflato aëre ingentem phialam, efformare quod paritèr effici non posset, nisi vitri partes variis motionibus ab invicem excurrendô separarentur, idipsum necessariò concedendum est in nostra lamina chalybea seu vitrea, cujus materia licet rigida & dura videatur, nihilominus recta ratio suadet non dissimili partium commotione constringi & ampliari ejus porositates, quandoquidem si omninò quiescerent, & nullô pactô excurrerent nec ab invicem separarentur, esset omninò impossibilis ampliatio vel constrictio pororum, & hoc consentaneum est constitutioni corporum concretorum, in quibus ut dictum est reperiri non potest durities, & rigiditas omnimoda & insuperabilis, proindéque partes solidæ & plenæ seu vitri seu chalybis aliqua ex parte flecti commoveri, & excurrere possunt.

tionem patiuntur in ipsa flexione.

Quòd verò prædicta dilatatio pororum in parte convexa R S reverà fiat, constat ex eo quòd tandem post nimiam inflexionem virga ipsa disrumpitur ad partes convexitatis S, quod evidentissimè conspicitur in laminis ligneis, in quibus disruptio successiva in aliquo tempore fit, atque observabilis est locus in quo ruptura inchoat, quæ sensu ipsô constat fieri in parte convexa.

Fig. eadem.

Prædictus motus quô partes solidæ & plenæ agitantur, & priorem situm derelinquunt, proculdubio efficitur à violentia pon-

 deris

deris prementis X, tunc enim cessat inflexio virgæ, quandò præcise potentia comprimens X æquilibratur resistentiæ ad ulteriorem separationem earundem partium solidarum virgæ. Sed quia postquàm separatio, & qualiscùmque segregatio partium ab inflexione facta jam est, scilicet partes corporeæ ex sui natura inertes postquam semel ab invicem dissociatæ sunt non videntur sponte suâ restitui posse ad pristinam situationem, quam in situ directo laminæ habebant, proptereáquod hoc effici non posset absque motu locali, neque corpus ullum absque vi motiva propriâ vel ei communicatâ ab uno ad alium locum ferri potest; igitur sublatò & amotô pondere comprimente X, deberet lamina perseverare in eadem inflexione, neque posset per se motu spontaneô denuò dirigi, quandóquidem naturæ lumine constat corpora quælibet è suis locis remota & alibi translata minime ad pristina loca restitui, quandò non adest vis motiva, quæ transferre ea possit; igitur difficultas præcipua & maxima hujus negotii eò reducitur, ut reperiatur causa motiva, quæ partes solidas translatas ejùsdem virgæ inflexæ referat, atque ad pristina loca restituat.

Partes solidæ corporis inflexi minime se restituere posse videntur ad pristinam directionem nisi habuerint propriam vim motivam qua moveri queant.

Tentabimus ergò pro viribus hujus arcanæ operationis naturæ rationem verisimilem innuere.

Et primô locô si quis supponere audet partes cujuslibet corporis concreti sensum, vel appetitum, aut naturalem instinctum & inclinationem habere sese reducendi in eâdem positione quam prius habebant, ut scilicet in virga inflexa particulæ H S nimiùm dilatatæ haberent inclinationem & vim motivam sese uniendi, atque particulæ oppositæ Q sese dilatandi, & hujusmodi motus contrarii non essent dissimiles iis, qui in magnete & ferro observantur, facile salvari posset effectus resilitionis; nec deessent hujus rei exempla, videmus enim particulas guttæ aquæ pendulæ seu alterius fluidi magis consistentis ac viscosi, postquam violentèr seu à pondere majoris molis fludi, seu à vi ictus, aut tractionis elongantur, denuo sese sursùm reducere, & recolligere, ac cum reliquis partibus ejusdem fluidi uniri, easque amplexari sed id ipsum in virga flexibili admittere rationabile non videtur, cum causa unionis fluidi aliundè pendeat ut suô locô ostendetur, nec admitti possit consimilis operatio sensata & provida, aut magnetica in virga flexibili, nisi ad miracula, & machinas recurrere velimus.

Videtur impossibile partes cujuslibet concreti corporis sensum & inclinationem habere sese reducendi ad pristina loca, nisi quis vim magneticam in eis concedat, quod verisimile non est.

Fig. eadem.

Ut

Ut autem aliquid probabilitèr afferamus usurpanda hoc loco sunt aliqua, quæ posteriùs ostendenda sunt, & quæ pendent ex demonstratis ab Archimede in libro de iis quæ in fluido moventur, igitur supponendum est fluida corpora terram ambientia, ut est aqua & aër, naturalem vim seu gravitatem habere sese uniendi cum tota terra, quæ actio fit nisu & compressione quâdam, nec aliâ ratione quiescunt circa terram nisi quatenùs ad æquilibrium redacta sunt, hinc fit ut quoties intra fluidum ponatur aliud corpus minus grave specie ut pila seu phiala aëre plena infra aquam tunc ab ipso fluido aqueô utpote graviorî pilâ aëre plenâ expellitur stringitúrque undique ab aqua, id ipsum in aëre contingit, si moles aliqua minus gravis specie quam sit aër ibidem innatet comprimetur ab aëre graviori expelleturque sursùm, sed in casu nostro sufficit illa compressio, quâ fluidum comprimit corpus minùs grave, atque undique ipsum stringit, ut si follis undique clausus violentèr dilatetur, is proculdubio in aëre vel infra aquam ab ejus pondere comprimeretur stringereturque, & multò magis id contingeret, si follis dilatatus non contineret intra se aërem, sed esset prorsùs vacuus, tunc proculdubio à compressione ambientis fluidi follis constringeretur.

Fuida corpora terram ambientia ut aer, & aqua naturalem vim habent sese uniendi, & compressionem efficiendi, & hinc consequitur compressio quam patiuntur corpora minus gravia specie ut follis infra aquam.

PROPOSITIO CV.

Vitrea phiala intra calidam aquam immersa ab occursu ignearum exhalationum veluti à totidem cuneolis ampliatur ejus capacitas, & è contra in immersione intra gelidam aquam ejusdem capacitas imminuitur propter eorundem cuneulorum defectum.

Posteà expendenda est admirabilis vitreæ phialæ proprietas, quam primus omnium observavit nunquàm satis laudatus Serenissimus Princeps Leopoldus ab Etruria, cujus ego subitò causam necessariam reperi; est experimentum tale, fiat phiala vitrea A B C ejusque fistula tenuissima A B, impleatúrque aqua, vel quolibet aliô fluidô úsque ad terminum D, si posteà eadem phiala immergatur intra vas E F G H aqua calida plenum, subitò aqua deprimitur à signo D usque ad O, & è contra si immergatur intra aquam glacialem subitò, aqua sublevatur usque ad signum I. hujus effectus ratio

Tab. IV. Fig. 84.

ratio hæc eſt, in actu immerſionis in aquam calidam exhalationes, ſeu corpuſcula ignea in extimam ſuperficiem vitri penetrantia non ſecùs ac totidem cunei vitri amplitudinem augent, & proindè interna vaſis capacitas creſcit quæ major erit quàm ut impleri poſſit ab eadem aquæ mole, & propterea deſcendit à D úſque ad O ut nimirùm recurrat ad implendum ſpatium internum vaſis auctum, è contra quando vas immergitur intra gelidam aquam deficiente continuâ inſinuatione igniculorum in aëre exiſtentium conſtringitur ac condenſatur extima vitri ſuperficies, proindéque interna ejus capacitas coanguſtatur, aqua verò D C majoris molis eſt quàm ut implere poſſit reſtrictum ſpatium, ideóque ſursùm úſque ad I elevatur, hoc autem contingit citiſſimè in actu ipſo immerſionis, nam ſi diu intra calidam aquam retineatur vas corpora ignea penetrando univerſam vitri craſſitiem perducuntur ad aquam úſque, & ſic ejus molem ampliando denuò ab infimo ſigno O elevatur aqua ſupra ſignum D, oppoſitum verò accidit in immerſione intra gelidam aquam; veritas hujus mei ratiocinii poſteà comprobata fuit innumeris aliis experimentis de quibus alibi prolixius tractabimus; ſed interim hæc ſufficient pro inquiſitione cauſæ reſilitionis corporum flexibilium aſſumendo ut certum & indubitatum quòd ignis particulæ minimæ incredibili celeritate inſinuantur per poroſitates omnium corporum etiam rigidorum.

Perſpicuum eſt particulas igneas ineffabili celeritate inſinuari per poroſitates corporum etiam rigidorum.

Inſuper experientia quóque comprobatum eſt quòd in qualibet lamina vitrea curva, ſi ejus convexa ſuperficies aquâ vel pannô calidô tangatur, confricetúrque, ſubitò magis incurvatur, & è contra ſi eodem modo calefiat concava ſuperficies, ſtatim ejus curvitas imminuitur, atque aliquantispèr explanatur, undè evidentèr colligitur quòd ab inſinuatione corpuſculorum igneorum veluti à totidem cuneolis ſuperficies à calido corpore tacta ampliatur dilatatúrque dùm contrapoſita ſuperficies non adhuc calefacta obtemperat violentiæ cuneolorum igneorum in adverſa ſuperficie inſinuatorum; & in hiſce laminis vitreis ſupponi debent poroſitates æquè dilatatæ, quia nimirùm degunt in eodem medio aëreo undique æquè excalefacto, quandò poſteà advenit major caliditas ex una parte quàm ex alia, tunc facile percipitur, quòd cuneoli calidi violentèr dilatant contiguas vitri poroſitatès, dùm contrapoſitæ flexioni ipſius vitri obediunt, & proindè ſtringuntur, hoc autem perſeverat, & tandiu

Et ab inſinuatione eorundem igniculorum veluti a totidem cuneolis ſuperficies a calido corpore tacta violenter ampliatur unde ſequitur inflexio totius laminæ.

diu perdurat quoúsque corpuscula illa calida universam vitri crassitiem superaverint, & tunc denuò eandem curvitatem lamina acquirit quam prius habebat.

Concipiatur modò lamina vitrea plana violentèr inflexa à vi externa, tunc necesse est, ut hactenus insinuavimus, ut porositates convexæ superficiei dilatentur, & è contra porositates concavæ superficiei stringantur, & quàm plurimæ claudantur; hoc positô si lamina undique ambiatur ab aqua æquè calidâ, manifestum est corpuscula ignea facilius insinuari posse per orificia, & porositates ampliatas in convexa superficie, quàm per porositates restrictas clausasque superficiei concavæ; sed cuneoli ignei eâdem velocitate occurrentes minorî energiâ, & debiliori ictu insinuantur per easdem amplas porositates quàm per restrictas clausasque, propterea quòd illæ minus resistunt quàm istæ, & eâdem vis impulsiva cunei languidius, & ideò parùm dilatat foramina hactenùs ampliata & minus resistentia quàm illa quæ sua angustia magis ictui resistunt, igitur ictus eorundem cuneolorum igneorum summâ vî & pertinaciâ nitentur dilatare porositates vitri coangustatas; quod prætereà confirmatur ex eo quòd corpora fluida motu locali agitata semper tardiorî impetu excurrunt per canales dilatatos, & amplos quàm per restrictos, eo quòd eadem copia fluidi cogitur per angustias transire, & proindè natura dictante cogitur motum accelerare, ex quo fit ut energia ictus qua terebrare nititur ignea vis porositates illas coangustatas vehementiorem & validiorem effectum producat, scilicet dilatabit easdem porositates, & proindè vitri inflexio superabitur reducetúrque ad pristinam ejus figuram, & hæc omnia naturali quâdam necessitate contingere manifestum est.

Corpuscula ignea advenientia facilius insinuari possunt per porositates dilatatas vitri ob inflexione, quam per coangustatas superficiei ejus concavæ.

Ignei cuneoli æque velociter occurrentes debiliori ictu insinuantur & facilius per porositates ampliatas excurrunt quam per restrictas, & ideo parum & minus dilatant foramina hactenus ampliata quam restricta.

Id quod in corpusculis igneis experientia & recta ratio suadere videtur, admitti quóque debere constat in reliquis corpusculis fluentibus, quæ certò constat in rerum natura existere, nemo enim dubitat effluvia magnetis, quo ferrum allicit movetque, halitus corporeos esse se moventes, qui per porositates reliquorum corporum summâ celeritate percurrunt, quandóquidem si inter ferrum & magnetem tabula lignea, lapidea, aurea vel cujuslibet alterius materiæ interponatur, allicitur nihilominùs ferrum è regione positum, quod fieri non posset nisi halitus illi corporei per porositates intermediæ tabulæ traducerentur, cúmque prædicta effluvia magnetica

Id ipsum efficere possunt effluvia magnetica corporea, pariterque reliqua effluvia corporea nativa vi agitata.

 corpo-

corporea sint, oportet ut cunei actionem exerant quotiescúmque porositates angustiores repererint, & proindè ejusdem tabulæ dilatationem efficiant, non desunt posteà alia effluvia in reliquis corporibus, quæ ex uno in alium locum migrantia, sæpè coguntur cunei actionem exercere, ut sunt partes illæ vividæ & spirituosæ, quæ in omnibus corporibus reperiuntur & nativâ vî agitantur.

PROPOSITIO CVI.

In armilla chalybea rigida à pondere incumbente inflexa, vel percussione, particulæ ejus solidæ utcúmque è suis locis digressæ vim non habent sese reducendi ad pristinam positionem, licèt ob fulcimentum, & æquilibrium resistentiam compressivam quælibet vis motiva superare posset.

Tab. IV. Fig. 85. His præmissis sit armilla chalybea A K C M, quæ fulciatur à plano solidissimo & firmo N O in C, eique incumbat vastum pondus R à quo flectetur armilla, quoúsque fiat æquilibrium inter resistentiam ipsius armillæ & potentiam prementem R, adveniat posteà impetus percussionis Z, manifestum est eò magis armillam inflecti, ut nimirùm diameter A C multò magis imminuatur atque transversalis diameter D B deducatur; & in hac actione constat ex superius dictis, quòd porositates in spatiis B F & H D dilatantur, & è contra porositates F K, & M H coangustantur, id ipsum quóque contingit in suprema & infima parte armillæ, sed contrariô ordine; & hic constat ex superius dictis quòd partes solidæ & plenæ B F K, & M H D è suis locis dimoventur transferunturque quantum præcisè requiritur ad dilatationem constrictionemque pororum, & quia prædictæ partes solidæ ex sui natura inertes sunt nec habent vim motivam, quâ sponte suâ reduci possint ad pristina loca, hinc fit ut extincto impetu percussionis Z, licet vis compressiva ponderis R minor sit quam vis compressionis aggregati ex pondere R & vi percussionis Z, non tamen percipi potest quòd à nulla vi ipsius armillæ repelli sursum possit pondus R, quia scilicet supponuntur partes solidæ in locis B K & M D nullam vim motivam habere quâ sese ad pristina loca restitui possint; & licet immensum pondus R sustineatur â firmitudine armillæ, ac proindè æquilibratum nullam gra-

vitatem

vitatem habeat, ut scilicet hujusmodi pondus æquilibratum non differat à nihilo, existit enim in omnimoda quiete, sed non perindè armilla resilire potest & se dilatare, ut nimirùm corpus R æquilibratum expellat, quia ut dixi nullam virtutem motivam habent partes armillæ è suis locis digressæ & translatæ, requiritur igitur aliqua nova causa impellens quæ armillam resilire faciat, & subindë pondus R elevet, & hic animadvertendum est quòd ad superandam resistentiam cujuscumque ponderis vasti R æquilibrati, & quiescentis, sufficit quælibet vis percussionis cujúslibet pusilli, & exilissimi corporis. Ex prop. 90.

PROPOSITIO CVII.

Vis compressiva ambientis fluidi, aëris scilicet vel aquæ, constringere potest porositates ampliatas armillæ compressæ & superare vim incumbentis ponderis, & proinde resilitionem efficere valet.

Modò duæ causæ efficientes resilitionem armillæ assignari possunt, quæ semper præstò sunt semperque operantur ac vigent, prima erit actio illa fluidi ambientis, scilicet aëris aut aquæ aut alterius tenuioris corporis, qua corpora minus gravia ab eo comprimuntur stringunturque, & hujusmodi sunt spatiola B F, H D, E I, & L G, quæ summopere ampliata aut omninò vacua sunt, aut maximè raram materiam continent, hujusmodi verò bullæ rarissimæ, & proindè minus graves quam sit fluidum ambiens necessariò comprimi debent à naturali vi gravitatis ejusdem fluidi, hoc autem evidentèr constat, quia partes solidæ & plenæ bullas illas comprehendentes respectu fluidi ambientis nil prorsùs ponderant privantúrque gravitate, propterea quòd universa massa unà cum armilla æquilibratur fulciturque à soli stabilitate N O; & propterea remanent bullæ illæ raræ comprehensæ à corpore solido non gravi seu æquilibrato, agit verò aër vel fluidum ambiens suâ vî compressivâ, ergò necessariò undique veluti à torculari seu cochlea quadam, comprimentur stringenturque, sed constringi illa non possunt, nisi circuitus solidarum partium è suis locis digredientium sibi mutuò occurrant, nec possunt partes solidæ constringi, quin armilla deserat maximam illam curvaturam inflexionemque, & proindè Fig. eadem.

partes

partes oppositæ A, C ab invicem se dilatando sursùm propellant pondus R, quem motum minimè impedire potest prædictum pondus R, quia in æquilibrio & quiete aut motu non contrariô constituitur, & proindè cedere debet impulsui motivo compressionis fluidi prementis, cùmque post primum ictum compressionis ambientis fluidi denuò pondus R æquilibretur, priveturque motu descensivô, igitur denuò â secundo ictu pressionis ejusdem fluidi ejus nulla resistentia superari potest, & sic ulterius.

Prop. 90.

PROPOSITIO CVIII.

Adest posteà secunda causa, quæ per se tantum eundem effectum producere potest, quæ talis est.

Fig. eadem.

Corpuscula ignea, seu quælibet alia semoventia dilatare possunt porositates coangustatas armillæ compressæ, & superare compressionem incumbentis ponderis & proinde resilitionem efficere valent.

Porositates eorùmque orificia ad partes B, D & I, L dilatatæ sunt ut ostendimus, è contrà orificia pororum K, M &, A, C valdè restricta & clausa sunt, non desunt postea corpuscula innumera se moventia, sive ignea, sive luminosa sive magnetica sive spiritus implantati, sive ab aliis corporibus concretis expirati, hæc inquam in perpetuô motu constituta veluti totidem cuneoli per porositates ampliatas facile & absque resistentia penetrare possunt, at dùm offendunt orificia atque porositates restrictas, ibi vehementissime incidendo ictumque inferendo, possunt easdem porositates dilatare, quia comparatur vis percussionis eorundem corpusculorum cum resistentia ponderis vasti R omninò quiescentis ob æquilibrium jam dictum, sed ut demonstratum est, quælibet exilissima percussio cujuslibet minimi corpusculi superare potest resistentiam cujuslibet immensi ponderis quiescentis, igitur necessariò percussiones illatæ ab iisdem cuneolis perforare, & terebrare possunt easdem constrictas porositates, ac proinde eas dilatare possunt, sed minime possunt prædictæ porositates dilatari, quin flexio armillæ imminuatur, scilicet minor fiat transversalis diameter KM, igitur necessariò fiet resilitio ejusdem armillæ per augmentum diametri perpendicularis A C, quare necesse est ut pondus R sursùm propellatur, & licet ab initio prædicta propulsio ponderis R sit omninò exigua, & insensibilis, quia tamen subsequentes ictus eorundem cuneolorum continenter novas propulsiones pariunt

Prop. 90.

unà

unà cum iis, quæ efficiuntur ab ambientis fluidi compressione in porulis rarefactis, fit ut successivis ictibus continuatò motu pondus R semper motu contrariò carens & ideò nullius ponderis ob motum sursum vel ob æquilibrium resistentiæ armillæ sursùm expellatur; & quia ictus continuati energiam impetus ex sui natura augent, fit ut ultra æquilibrium pondus R aliquantulum promoveri possit, & subindè prævalente energiâ ponderis R denuò nova inflexio ejusdem armillæ incipiat quoúsque extinguatur ejus excessus, & sic eôdem ordine itus ac reditus multoties continuari possunt: & hæc ni fallor est vera causa resilitionis & tremoris, quæ in corporibus concretis excercetur.

Licet ergò armilla supponatur cujuscumque exiguitatis proculdubio poterit resilitionem efficere, licet à vasto & immenso corpore æquilibrato ideſt non gravi comprimatur; quapropter mirum non erit in corporibus concretis compositis nimirùm ex innumeris machinulis fieri posse resilitionem atque tremorem ab energia qua resilire possunt machinulæ omnium infimæ, & reliquis subterpositæ, cùm semper vis & energia ictus superare possit quamcumque gravitatem superpositam in quiete constitutam vel motu non contrariô affectam, ut demonstratum est. *Armilla quantumvis exigua resilire poterit licet ab immenso corpore quiescente comprimatur. Prop. 90.*

Facile ex dictis constat quod si virga flexilis horizontalitèr constituatur vel in supremo loco figatur, tunc pariter à vi ictus flexio & tremor effici potest, quandoquidem gravitas ipsius virgæ semper æquilibratur ab illa tenacitate & vinculo, quò partes ejusdem virgæ colligantur & vinciuntur, & proindè in quiete constituuntur, & sic à vì, & energiâ ictus dictorum cuneolorum seu halituum se moventium, & à fluidi ambientis compressione resistentia ejusdem ponderis quiescentis superari poterit, ideòque efficietur & inflexio, & subinde tremor, quod fuerat ostendendum.

Exilissima vis motiva corporis alicujus motu tardo imprimere & augere potest in corpus vastum velocitatem majorem eâ quâ impellens movetur.

CAPUT XXXII.

Profectò si ageretur de simplici motu patet quòd vasta moles corporea posset moveri tardiori motu

à quolibet exiguo corpuſculo celerius impellente ut
Prop. 89. dictum eſt, pariterque ſi ageretur de impulſu quo
Prop. 108. tremor procreatur poſſet quoque æquali velocitate commoveri corpus impulſum ac impellens movetur; at aſſerere quòd corpus motu tardô impellens valeat velocius corpus aliquod promovere, videtur omninò impoſſibile, quandoquidem nulla cauſa producere poteſt effectum ſe ipſa majorem, ideoque tardus motus impellentis procreare non poſſe videtur velociſſimum motum in corpus percuſſum, hoc non obſtante oſtendetur hoc effici poſſe iiſdem principiis ſuperius adductis, ſcilicet ex eo quod vehementior, & velocior vis producere poteſt languidiorem & tardiorem motum, ſequitur quod languidior, & tardior impellens procreare poſſit velociorem impetum, quod profectò paradoxum videtur.

Sed prius ſupponendum eſt ut ratum & perſpectum quòd quælibet vis motiva quantumvis exigua & tarda poterit movere quodlibet corpus in quiete
Prop. 16. amovibili conſtitutum ut demonſtratum eſt.

Secundò ſuppono quòd ſi duo corpora ſimul moveantur ſemper inter ſe conjuncta, veluti ſi veherentur ab aliqua navi, tunc perindè ſe habet fugiens corpus reſpectu perſequentis, ac ſi illud quieſceret omninò, quandoquidem ſemper ſeſe tangerent, non ſecùs ac in illius quiete contingit, poteſtque appellari illa quies reſpectiva, hæc verò abſoluta.

Ex Prop. 30. & 81.

PROPOSITIO CIX.

Exigua vis motiva gravitatis producere poteſt effectum ſe ipſa majorem, ſcilicet impetum quo propelli poteſt grave in progreſſu ſui deſcenſus.

Primò

Primò ergò consideretur vis motiva intrinseca, & naturalis, quâ gravia descendunt, quia licet ab exilissima vi motiva continenter impellente promoveantur, tamen quia ambo simùl vehuntur, veluti in navi corpus ipsum motum respectu impellentis virtutis secùm vectæ in quiete respectiva consistere censendum, & quia in quiete amovibili quælibet vis exigua impellentis promovere potest quamlibet vastam molem corpoream, igitur vis illa exigua motiva gravitatis movere potest corpus grave in quo inexistit constitutum in respectiva quiete amovibili, & quia vis motiva gravitatis semper viget, fit ut continenter repetat ictus & proindè continenter creet novos impulsus, qui omnes cum sint indelebiles efficient velocissimum impetum, quo tandem grave fertur agitaturque, igitur pusilla & exigua vis motiva gravitatis producere potest effectum se ipsa majorem, scilicet majorem impetum quô propelli potest grave in progressu sui descensus. Ex prop. 81. Prop. 16.

PROPOSITIO CX.

In fune-pendulis percussio tarda exigui corpusculi imprimere potest in corpus vastum celeriorem impetum.

Id ipsum ostendemus fieri posse à vi impellente externa, intelligatur quælibet immensa moles corporea fune aliquô suspensa ad modum penduli, tunc in æquilibrio sui, scilicet in situ perpendiculari ad horizontem à quolibet minimô impulsu laterali proculdubio è suo loco dimoveri potest, efficietur ergò à primo impulsu languidissima & tardissima, & ferè inobservabilis vibratio ejusdem vasti penduli; repetat posteà ictum eadem vis exigua impulsiva non in actu regressus penduli, sed in fine regressus, scilicet in illo statu quietis, seu potius termino accessus ejusdem, tunc secundus impulsus una cum præcedenti indelebili duplicabit impetum penduli; id ipsum tertio, & quarto, & sic deinceps fiat, manifestum est quod ex his omnibus impulsionibus exiguis multiplicatis procreabitur tandem velocissima & vehementissima oscillatio eodem vasto pendulo, & hoc fieri posse manifestum est, quandoquidem quælibet impulsio imprimitur in corpus dum quiescit, seu dùm motu caret in illo termino accessus, sed quælibet vis quantumvis exigua & Prop. 16.

 tarda

tarda poteſt gradum impetus imprimere in corpus penſile, & amovibile, igitur verum eſt quod exigua vis in tali caſu procreare poteſt effectum ſe ipſa majorem ſcilicet ſuperantem & enormem velocitatem.

PROPOSITIO CXI.

Hinc demonſtratur quare aëris tremor languidiſsimus, qui à tympani vel tubæ ſono procreatur, concutere poteſt vaſtum templum eique tremorem inducere, & hac eſt cauſa ſaltem adjuvans terræmotus.

Hinc facile deducitur, quare languidiſsimus aëris tremor qui à tympani vel tubæ ſono procreatur concutere poteſt vaſtum templum, eique tremorem inducere, quia nimirum repetitæ illæ percuſſiunculæ aëris undulantis offendunt pendulum quod tremore agitari poteſt ob rationes ſuperius adductas tanta frequentia, quanta aëris undulationes ſparguntur & diſſipantur, eadem poteſt eſſe cauſa ſi non totalis, ſaltem adjuvans terræ motus ſeu agitationis vehementiſſimæ qua terra concutitur, quia nimirùm aër vehementiſſime criſpatus frequentiſſimas percuſſiunculas inferendo tremorem nedum in ædificiis turribus ac templis creare poteſt, ſed etiam ſolidiſſimis montibus, quandoquidem ex demonſtratis quælibet vis percuſſiva poteſt tremorem procreare, & ſiquidem unica tantummodo percuſſio efficeretur, eſſent oſcillationes illius montis omnino imperceptibiles ob ſui exiguitatem, at ſi ſuperveniat ſecundus ictus in termino regreſſus trementis montis adinſtar penduli, duplicari poteſt illa vis impulſiva, ideoque augetur reſilitio trementis montis, ſi poſtea id ipſumfiat tertiò & quartò, & ſic deinceps innumeris vicibus, ex innumerabilibus illis percuſſiunculis coacervari tandem poteſt impetus grandis & conſpicuus, qui vulgo terræ-motus nuncupari ſolet, non tamen mordicus ſuſtinere audeo omnes terræ-motus fieri ex hujuſmodi aëris undulatione, ſed ſaltem ab hac cauſa adjuvari, & augeri poſſe; quod quidem certiſſima & evidentiſſima experientia mihi perſuaſit. Aderam Tauromenii Siciliæ, quando æthna mons eruptionem quandam effecerat prope Ennam urbem fere 30 milliaria à Tauromenio diſtantem, tunc vicibus interpolatis eruptiones ingente

Aëris tremor poteſt eſſe cauſa ſaltem adjuvans motus, & tremoris terræ, & quare. Prop. 107. & 108.

Experimentum mirabile ad perſuadendum

gentes ignis vorago efficiebat grandi ſono & ſtrepitu, & tunc omnia Tauromenii ædificia tremore concutiebantur, in quo circumſtantiam notatu digniſſimam obſervavi, ſcilicet quod domus & ædificia quæ directè expoſita erant proſpectui ejuſdem voraginis vehementiſſime concutiebantur, reliquæ verò domus quæ conſpectu voraginis privabantur, ſatis lentè, & leniter tremorem efficiebant, profectò ſi hujuſmodi tremor factus fuiſſet à concuſsione & reſilitione ſoli Tauromenitani omnes domus æquè concuſſæ fuiſſent, & æqualî tremore agitatæ, ita ut non poſſet conſpectus voraginis tam inſignem & evidentem inæqualitatem tremoris procreare, igitur neceſſariò à tremore eiuſdem aëris incuſſi in parietibus domorum libere percuſſiones excipientium agitatio illa efficiebatur. telluris concuſſionem ab aëris tremore effici poſſe.

Impetus percuſſionis menſurari non poteſt ab energia ſimplicis gravitatis.

CAPUT XXXIII.

Finem huic libro impoſueram cum in locum præclariſſimi Gaſſendi incidi, in quo redarguit Petrum Cazreum aſſerentem ab impetu deſcenſus pilæ gravis ab altitudine æquali uni ejus diametro ſublevari in trutina duplum ponderis ejuſdem pilæ, unde colligebat prædictum impetum æqualem præciſe eſſe vi gravitatis ejuſdem pilæ, & præterea impetum acquiſitum in deſcenſu duarum diametrorum æquari duplo ponderis ejuſdem pilæ cadentis, ſic pariter à tripla altitudine impetum acquiſitum æquari triplo ponderis ejus, & hinc inferebat contra Galileum incrementa velocitatum eandem proportionem habere quam ſpatia exacta in deſcenſu ejuſdem corporis gravis: cumque hæc ſententia Gaſſendo non arrideret accuratiori experientia falſitatem ejus patefecit; ſed nihilominus in eadem perſuaſione permanſit, quod Gaſſendus opinatur a determinato impetu elevari poſſe in

 nempe

nempe à determinato impetu elevari possit in trutina certum pondus & non majus: ait igitur se observasse demissa pila plumbea unius unciæ ex altitudine diametri ejusdem pilæ sublevari pondus unciarum septem cum besse in opposita lance pendentium, & ex altitudine diametrorum quatuor sublevari uncias quatuordecim cum dimidia, ex altitudine vero novem diametrorum sublevari uncias 24, atque ex altitudine diametrorum 16 sublevari uncias 28, & quia ex Galileo spatia exacta in descensu ejusdem pilæ sunt ut quadrata velocitatum, colligit impetus acquisitos post descensum ejusdem pilæ proportionales esse ponderibus elevatis, nimirum duplus impetus sublevare pondus duplum, & impetus triplus elevare pondus triplum & sic ulterius.

trutina certum pondus, & non majus, refertque observasse pondera elevata eandem proportionem habere quam impetus.

Id ipsum se observasse ait Mersennus reflexionum physico-mathematicarum cap. 8. demissa pila ænea unciali ab altitudine unius diametri ejus ut lancem trutinæ percuteret elevavit oppositam lancem 8 unciis onustam, ut autem duplum pondus 16 unciarum tollatur debet globus non ex dupla altitudine, sed ex quadruplo suæ diametri cadere, nonoque altius ut triplum seu 24 uncias elevet, adeo ut altitudines ex quibus cadit globus esse debeant in duplicata proportione ictuum.

Id ipsum se observasse Mersennus refert.

Vidi postea apud auctorem recentiorem valde eruditum longe diversa ratione eandem rem experimento exploratam fuisse, ait enim in libra artificiose elaborata, quæ erat virga in ejus puncto intermedio fulcta, & in unius radii extremitate capsulam appositam habebat ad pondera excipienda, in reliqua vero extremitate lamina ferrea ad ictus recipiendos accomodata erat, tunc facto æquilibrio & demissa pila

Alius autor ait pondera elevata ad eandem altitudinem eandem proportionem habere, quam descensus ejusdem corporis percutientis.

lignea

lignea ſeſquiunciæ ab altitudine duorum pedum, & undecim unciarum, ſcilicet ab altitudine unciarum 35 pedis romani, ait ſe obſervaſſe pondus unciarum 5 elevari uſque ad altitudinem unius digiti in latum, & ab altitudine unciarum 140 pedis romani, ſcilicet à quadrupla altitudine elevari pondus unciarum 20 ad eandem altitudinem digiti unius, ſcilicet quadruplum ponderis prioris; poſtea pila cadens ab altitudine unciarum pedis 315 tantumdem elevari pondus unciarum 45 & tandem ab altitudine unciarum pedis 560, ſcilicet à ſedecupla altitudine elevari ad eandem ſublimitatem pondus unciarum 80, igitur pondera ad eandem ſublimitatem elevata eandem proportionem habuiſſe conſtat ex hoc experimento, quam habent ſpatia deſcenſus ejuſdem pilæ ligneæ. & proinde pondera elevata duplicatam proportionem habebunt ejus quam habent impetus in fine deſcenſuum acquiſiti, cum è contra Gaſſendus & Merſennus referant ſe expertos fuiſſe pondera non duplicatam proportionem, ſcilicet non eſſe ut quadrata velocitatum, ſed præciſe in eadem ratione, quam impetus habent.

Porro cum veritas una ſit, nec duæ oppoſitæ obſervationes ejuſdem rei veræ eſſe poſſint, ſuſpicari licet ab uno vel ab utriſque, licet accuratis & perſpicaciſſimis viris aliquid in obſervando non fuiſſe animadverſum, aut inſtrumenta non idonea eis impoſuiſſe, igitur cum hoc ad doctrinam energiæ percuſſionis pertinere videatur, non erit ab inſtituto noſtro alienum hujuſmodi ſententias ad examen vocare, ut veritas pro viribus eluceat.

Et primo loco animadvertendum eſt quod licet impetus, & ſimplex gravitas, ſeu pondus quantita-

tis

tis naturam ſortiantur, & longitudini analoga cenſeri poſſint, nihilominus non videntur eſſe quantitates inter ſe comparabiles, ſcilicet non continentur ſub eodem genere ſubalterno ut vulgo dici ſolet, dicuntur enim quantitates ejuſdem generis, quæ multiplicatæ poſſunt ſeſe mutuo ſuperare, ut lineæ ſunt inter ſe comparatæ, at quia linea quantumvis multiplicata nunquam æquare nec ſuperare poteſt ſuperſiciem aut corpus, ſic pondus quantumlibet multiplicatum vim impetus non ſuperabit, propterea hæ quantitates non habere inter ſe proportionem, & non ejuſdem generis cenſentur; hoc autem ex ſuperius demonſtratis facile oſtendetur hac ratione.

Pondus eſſe non poteſt menſura impetus eum ſint quantitates diverſorum generum.

Quoniam quilibet impetus in quolibet corpuſculo inexiſtens ſuperat energiam gravitatis quieſcentis & impetu omnino privati, propterea quod ipſum impellere & elevare poteſt, ut oſtenſum eſt, igitur quantumvis augeatur multipliceturque ſimplex gravitas abſque motu locali nunquam ſuperabit, imo nec æquabit vim impetus, & ideo ſimplex gravitas & impetus non erunt quantitates ejuſdem generis, & propterea comparatio inter eas inſtitui non poteſt, nec ullam proportionem inter ſe habere poſſunt, ſed nulla quantitas poteſt eſſe menſura quantitatis alterius generis, ſicuti linea eſſe non poteſt menſura ſoni aut ponderis, igitur pondus ſimplex elevatum non poteſt eſſe menſura impetus percutientis, hoc autem evincitur ex eo quod abſque diſcrimine omnia corpora gravia quieſcentia ab eodem impetu percuſſivo impelli & elevari poſſunt.

Prop. 90.

Hinc deducitur verum non eſſe, quod impetus ſit veluti quædam gravitas fluens, nec verum eſt quod à majori impetu ponderoſiora corpora eleventur, ſi loquamur

Major impetus

loquamur de ſimplici elevatione; quandoquidem videmus commoveri, & concuti, agitarique quodlibet corpus grave à qualibet percuſſione licet exigua, ſi vero loquamur de elevatione ponderis ad certam & determinatam altitudinem, hoc ſane ab impetu percuſſivo fieri poteſt, ſed non inde ſequitur vim impetus æquari energiæ ſimplicis gravitatis, nec viciſſim una menſura alterius erit, quod ut ritè percipiatur præmitti debent aliquæ propoſitiones.

non elevat ponderoſiora corpora ſi conſideretur ſimplex elevatio non vero projectio ejus.

PROPOSITIO CXII.

Et primo oſtendetur quod duo motus contrarii æquabilis & acceleratus in eodem corpore eodem tempore exiſtere & exerceri poſſunt.

Hoc evidentiſſimum eſt, ſi enim nauta à prora ad puppim navis uniformiter accelerato motu transferatur, & interim navis à curſu fluentis motu contrario æquabili transportetur, manifeſtum eſt nautam una cum navi in qua inexiſtit æquabili motu impelli, & ſimul motu contrario accelerato propria virtute migrare, quapropter nedum vires motivæ contrariæ actu vigentes & operantes eodem tempore in eodem corpore nautæ inexiſtunt, ſed inſuper operationes ipſæ, ſcilicet motus contrarii absque percuſſione in eodem nauta proculdubio exercentur, verum tamen eſt quod ex dicta mixtione motuum contrariorum reſultat tranſitus in ſpatio mundano, aut retardatus, aut nullus, ſed hoc non impedit exiſtentiam contrariorum motuum; fingamus poſtea navim ſurſum projici motu æquabili dum ſaxum accelerato motu à ſummo ad imum navis locum decidit, nonne conſtat ſaxum externa vi, & motu projectitio agitari propellique ſurſum una cum navi & ſimul naturali gravitate deſcendere? & quid differt an ſaxum una cum navi an absque navi ſurſum projiciatur? profecto duabus viribus motivis contrariis in utroque caſu afficitur à quibus agitatur aut impellitur absque percuſſione, veritas hujus propoſitionis comprobatur experimento relato ad caput 23. tres enim pilæ R, R, R projectæ ex A, & D, B eodem gradu impetus quo univerſa rota A B C D circumducitur, Tab. IV. Fig. 71.

Propositionis veritas experimento comprobatur.

debent (remoto aëris impedimento) eodem tempore excurrere spatia æqualia inter se, pariterque casus eodem tempore exacti æquales erunt, cumque in motu descensivo B K duo impetus projectionis, & gravitatis ad easdem partes tendentes efficiant transitum B K æqualem summæ transitus horizontalis A I, & descensivi I H, vel F M à quiete inchoato, igitur ex eo quod ascensus D G æqualis est differentiæ motuum A I, & F M aperte constat utrumque motum in D exerceri, scilicet ascensum projectitium D O æqualem A I vel B L & casum O G æqualem eidem F M, quare patet propositum.

PROPOSITIO CXIII.

Quodlibet grave sursum projectum à qualibet vi percussiva necessario per aliquod spatium quantum sursum elevabitur.

Tab. IV. Fig. 86.

Ex cap. 2.

Prop. 88.

Corpus grave A projiciatur sursum perpendiculariter ad horizontem B A à qualibet vi percussiva quæ quantumvis exigua fingatur semper impetum quantum, non vero indivisibilem imprimet corpori A, sit talis impetus A B, qui fluendo tempore A C creet planum impetus rectangulum B C, quod porro spatium excursum designabit, at quia post instans percussionis vis naturalis descensiva gravitatis ab indivisibili termino auget gradus impetus æqualibus incrementis in omnibus sequentis temporis A C instantibus, ergo posito quod tempore A C impetus à gravitate naturali pendens fluendo, & crescendo creet planum impetus triangulare & rectilineum A D C id designabit spatium descensus ejus dum grave transfertur veluti à navi sursum ab impetu B A; suntque gradus impetus initiales à vi gravitatis procreati semper minores projectitio impetu B A, quoúsque in fine temporis A C maximum gradum velocitatis D C acquirat æqualem velocitati A B, igitur toto tempore A C impetus major B A vehementius impellet sursùm corpus A, & ascendendo majus spatium percurret quàm ab impetu gravitatis deorsùm repellatur, & ideò impetus projectitius B A vincet renitentiam impetus gravitatis pro mensura excessus velocitatis projectitiæ B A semper ejusdem gradus permanentis supra impetus gravitatis crescentes, quare eoúsque corpus A elevabitur quoúsque im-

petus

petus gravitatis crescendo úsque ad D C ad æqualitatem impetus B A redigatur, quando scilicet tantundem promovetur sursùm quantò retrocedit deorsùm, & hoc erat ostendendum.

PROPOSITIO CXIV.

Si corpus grave sursùm perpendicularitèr ad horizontem impellatur motu æquabilî, ut datô tempore percurrere valeat determinatum spatium, in medio punĉto ejus ascensus elevatio projecti terminabitur.

Si posteà corpus grave A impellatur sursùm perpendiculariter ad horizontem motu æquabili impetu D, ut tempore T percurrere valeat spatium G F, dico in intermedio ejus punĉto C terminari ejus ascensum, quia vires motivæ contrariæ se mutuò non destruunt, sed vigentes ambo perseverant producendo peculiares suos effeĉtus, scilicet vis motiva æquabilis perindè promovet corpus A impetu D ac si non adesset contraria vis gravitatis, propterèaquòd luĉta fit absque percussione, paritérque vis motiva accelerata gravitatis perinde impellit corpus A ac si obice careret, igitur tàm impetus projeĉtitius, quàm impetus gravitatis suam peculiarem promotionem efficit, non secùs ac nauta accelerato motu excurrendo à prora ad puppim navis à contrario cursu fluentis translatæ; verùm respeĉtu spatii mundani suum finem non assèquuntur, nam corpus A retardatô motu fertur sursùm ob excessum validioris impetus D supra minimos initiales impetus gravitatis, & tandem ad finem ascensus reducitur, quando scilicet impetus gravitatis E successive crescendo pertingit ad æqualitatem impetus D, hoc autem in punĉto intermedio C contingere sic ostendetur,. producatur F G infra G, secetúrque G H æqualis F C, & positô quòd grave A acceleratô motu à termino quietis G descendendo percurrat tempore T spatium G H in cujus fine acquirat gradum velocitatis E, si postea idem grave A discedat à termino G duplicî impetu affeĉtum, æquabilî quô tempore T ascendere potest úsque ad F, & simùl acceleratô contrariô quô excurrere potest spatium G H, patet in tali casu quod terminus à quo descensus initium sumit, scilicet G non est stabilis, & in eodem situ permanens, sed fertur motu æquabilî úsque ad F & interim grave A descendendo pertingit ad C, quare

Tab. IV. Fig. 87.

Ex prop. 112.

Ex prop. 113.

 impetus

impetus E acquisitus acceleratô motu ascendendo, sive descendendo eôdem tempore idem omninò est; hic autem si uniformitèr & æquabilî motu migrationem prosequeretur excurrere posset, spatium duplum ipsius C F exactum motu uniformitèr accelerato, estque G F duplum ipsius C F, ergò impetus E æqualis est impetui D, eo quòd ambo eôdem tempore T motu æquabili excurrere possunt idem spatium G F, verùm quandò impetus contrarii ad æqualitatem redacti sunt quietem apparentem & finem motus in spatio mundano producunt, igitur in puncto intermedio C sistitur ascensus nec ulteriùs progreditur, quod erat &c.

Ex cap. 20.

Ex Gal. de motu locali lib. 3. prop. 2.

In hisce duabus propositionibus, sicut in reliquis factum est, removeri debet aëris impedimentum qui mirè perturbat progressum pilæ in ejus ascensu atque descensu, ejusque impetum debilitat, quod evidentèr confirmatur ex hoc experimento, sagitta vel pila lignea ad insignem altitudinem balista vel catapulta perpendiculariter ad horizontem impulsa percurrit spatium majus, scilicet fere duplum ascendendo, quam pertranseat descendendo æqualibus temporibus: insuper impetus ejus initio ascensus major est impetu in fine descensus acquisitô, quod profectô fieri non posset nisi impetus projectitius continenter in ascensu debilitaretur, & in descensu impetus gravitatis imminutis incrementis cresceret, & tandem æquabilis redderetur.

Sagitta sursum excussa percurrit spatium duplum ascendendo, quam pertranseat descendendo æqualibus temporibus, & impetus ejus initio ascensus major est impetu acquisito in fine descensus quod oritur ob aëris resistentiam.

Tab. IV. Fig. 86.

Pila A projiciatur sursùm per A C perpendicularitèr ad horizontem impetu B A, proculdubio in ascensu continenter talis impetus projectitius ab aëris resistentia imminuetur, ut nimirum in fine temporis A E sit E F æqualis maximo gradui impetus gravitatis successive crescentis, manifestum est ab impetu projectitio decrescente creari spatium impetus trapezium ABFE, & quia planum impetus triangulare A E F designat descensum seu renitentiam gravis corporis A dùm sursùm propellitur, igitur spatium triangulare A F B designabit longitudinem ascensus tempore A E transcursam, quando nimirùm ad terminum supremum ascensus projectum perducitur; posteà quia in sequenti tempore E C æquali EA eadem pila deorsùm descendit tunc quoque exercentur duo impetus projectitius sursùm æquabili motu ab impetu F E, qui procreabit spatium impetus rectangulum G E, proptereàquòd dùm pila descendit aëris consistentia non obstat neque retardat impetum sursùm impellentem, at

quia

quia interim naturalis impetus gravitatis tempore E C creat ſpatium impetus trapetium E F D C hoc totum certè non deſignabit ſpatium deſcenſus quandoquidem impetus contrarius projectitius ab eo ſubtrahit planum impetus rectangulum G E; quare planum impetus qui exercetur in pilæ deſenſu erit triangulum F D G quod æquale eſſet triangulo A E F, ſi in deſcenſu corpulentia aëris non imminueret gradus impetus naturalis gravitatis; ex quo proindè fit ut triangulum F D G minus ſit triangulo A E F & multò minus triangulo F A B; quare ſpatium decurſum in deſcenſu deſignatum à triangulo F D G minus erit ſpatio aſcenſus æquali tempore exacto deſignato à triangulo F A B; prætereà quia duo triangula F A B, & F D G æquè alta eandem proportionem habent quam baſes, erit D G ſcilicet poſtremus impetus in fine deſcenſus acquiſitus minor impetu B A projectitiô, quo pila aſcenſum inchoaverat.

Si poſteà removeatur omninò aëris impedimentum eſſet planum impetus A B F E rectangulum æquale plano impetus rectangulo E G, atque triangulum F D G æquale eſſet triangulo F A B, & proindè ſpatia aſcenſus atque deſcenſus æqualibus temporibus æqualia eſſent, atque initialis impetus projectitius A B æqualis præcisè eſſet poſtremô gradu impetus deſcenſivi D G. Remoto vero impedimento aëris ſpatia aſcenſus & deſcenſus, atque impetus æquales ſunt ut experientia comprobatur.

Veritas hujus theoriæ comprobatur ab experientia, projecta enim ſursùm pila graviſſima plumbea A languido impetu, ut minima ſit aëris reſiſtentia, reperiuntur ſpatia aſcenſus, & deſcenſus æqualibus temporibus exactè æqualia inter ſe, paritérque impetus in principio aſcenſus & in fine deſcenſus æquales inter ſe, nec dicas requiri prolixas elevationes ut differentia inter aſcenſum, & deſcenſum ejuſdem pilæ projectæ diſtinguatur, nam tranſitus aſcenſus duplus deſcenſivi latere non poſſet adhibitô exiguô fune-pendulô pro exacta menſura temporum æqualium.

PROPOSITIO CXV.

In projectione ad horizontem inclinatâ pariter ad medietatem elevationis, qua motu æquabilî fieri poſſet, ſublevabitur projectum excurrétque itinere parabolicô.

Non ſecus contingit in motu ſursùm inclinato ad horizontem, * Tab. IV. Fig. 88.

 ſi enim

ſi enim corpus grave A impellatur ſursùm oblique ad horizontem motu æquabilî impetu D, ut nimirùm tempore T percurrere valeat inclinatum ſpatium directum G F & elevari queat perpendicularitèr ſpatiò G H ſupra planum horizontale; dico in punčto I intermedio ejuſdem altitudinis terminari elevationem & deinceps deprimi itinere curvô parabolicô.

Dividatur recta linea F G in quotcumque partes æquales in punctis B, C, K & ab eis cadant perpendiculares ad planum ſubjectum F H ut ſunt B L, C M, K N, & G I, quæ ſuceeſſivè creſcant in eadem proportione quam habent quadrata ipſarum F B, F C, F K &c. ſitque G I ſemiſſis altitudinis G H; & quia corpus A impellitur motu æquabilî impetu D per directionem inclinatam F G, ergo temporibus æqualibus percurrit ſpatia æqualia F B, B C; CK &c. quæ proindè metientur tempora excurſionum, & quia A pôſt diſceſſum ejus à quiete in F exercet vim ſuæ gravitatis, qua impetus æqualitèr creſcentes temporibus æqualibus acquirit, & proindè dum excurrit per G F deſcendet tranſigetque ſpatia perpendicularia ad planum horizontale duplicatam proportionem habentia temporum excurſorum, ergò ſi tempore F B deprimitur per B L neceſſario tempore F C deſcendet per C M & tempore F K deſcendet uſque ad N, & ſic ulterius, quare iter projecti afficietur per curvam F L N I, quam eſſe parabolam ſic oſtendemus, ducta F R parallela ipſis G I, K N &c. atque à punctis L, M, N, & I ducantur rectæ æquidiſtantes ipſi F G, quæ occurrat ipſi F R in punctis O, P, Q R manifeſtum eſt ſpatia B O, C P, & G R parallelogramma eſſe & ideò eorum oppoſita latera æqualia inter ſe erunt ſcilicet O F ipſi R L & O L ipſi A B & ſic reliqua, quare abſciſſa O F ad F P duplicatam proportionem habebit ejus quam habet ordinatim applicata O L ad
Ex cônicis Apolonii. P M, igitur puncta F, L, M &c. ſunt in parabola, poſteà productis rectis F G, F H in directum fiat G X æqualis F G & H S æqualis F H jungaturque X S, patet in triangulo F X S eſſe X S duplam ipſius G H, ſed ex hypotheſi G H biſariam in I ſecatur, ergò X S quadrupla eſt ipſius G I, ideò X S ad G I duplicatam proportionem habebit ejus, quam habet ſpatium ſeu tempus F X ad ſpatium ſeu ad tempus F G & proinde punctum S in eadem parabola F I erit, cùmque I H ſit ejus diameter æquidiſtans diametro F R atque ab ipſa G H[redacted]ariàm & ad angulos rectos dividitur applicata

plicata F S in H, ergò H I eſt axis parabolæ ad quem ordinatim applicata erit F H, & eſt axis portio G I extra ſectionem æqualis I H ergò F G tangens erit & I terminus axis & ſublimius punctum parabolæ erit; quare terminus aſcenſus projecti A per parabolam excurrentis non ultra verticem I ſcilicet non ultra medietatem totius elevationis G H ſublevabitur & exacto termino I deprimetur deſcendetque deorsùm, quod propoſitum fuerat.

PROPOSITIO CXVI.

Si poſteà duo corpora gravia impellantur ſursùm perpendiculariter ad horizontem duabus velocitatibus; elevationes apparentes duplicatam proportionem habebunt ejus, quam habent impetus vel tempora.

Corpus grave A impetu D & tempore T impulſum perpendiculariter ad horizontem per lineam C F perveniat ad ſupremum terminum I ſuæ elevationis nec ulterius progrediatur, patet eôdem tempore motu æquabilî impetu D percurſurum ſpatium C F duplum elevationis ejus C I, pariterque corpus grave B impetu E & tempore V impulſum ſimiliter perpendiculariter ad horizontem attingat terminum L maximæ ejus elevationis, erit G L ſemiſſis ſpatii G H quod æquabilî motu impetu E & tempore V percurreret, dico ſpatium C I ad G L duplicatam proportionem habere ejus quam habet tempus T ad V, vel ejus quam habet impetus D ad E; quia ſpatia C F & G H motu æquabilî exacta compoſitam proportionem habent ex ratione temporis T ad V & ex ratione velocitatis D ad E, ſed ut C F ad G H ita ſe habent ejus medietates F I ad H L nec non C I ad G L, quæ ſunt elevationes apparentes corporum A & B, igitur maxima elevatio C I corporis A ad maximam elevationem G L alterius corporis B compoſitam proportionem habet ex ratione temporis T ad V, & ex ratione velocitatis D ad E, ſed ſpatia exacta acceleratô motu F I & H L ſcilicet repulſus impetus gravitatis quæ ſubtrahuntur à ſpatijs motu æquabili tranſigendis duplicatam proportionem habent temporis T ad tempus V, ergò pariter elevationes apparentes C I, & G L duplicatam proportionem habent ejus quam habet tempus T ad V, & ideò duplicatam quoque proportionem habebunt reliquæ componentis proportionis velocitatis D ad E, quod fuerat oſtendendum.

Tab. 17. Fig. 89.

Ex prop. 114.

Gal. de motu locali lib. 1. Pr. 4.

Prop. 81.

COROL-

COROLLARIUM.

Hinc colligitur si elevationes apparentes duorum corporum sursùm projectorum æquales fuerint, esse tùm impetus tùm tempora æqualia inter se; quia ejusdem proportionis æqualitatis subduplicatæ componentes proportiones sunt quoque æqualitatis, & ideò quotiescumque apparens elevatio C I corporis A æqualis fuerit apparenti elevationi G L alterius corporis B necessario impetus D æqualis erit impetui E, atque tempus T æquale erit tempori V.

PROPOSITIO CXVII.

Si duo corpora impellantur sursùm sub eadem inclinatione erunt elevationes apparentes atque transitus horizontales ut quadrata temporum excursionum vel velocitatum impellentium.

Tab. IV. Fig. 90. Sit corpus grave A quod velocitate X tempore Y inclinatô motu ad horizontem per lineam E H pertingat ad maximam apparentem elevationem in O, atque excurrat spatium horizontale E G; sitque aliud corpus grave B, quod velocitate V tempore Z per communem directionem inclinatam E L projectum pertingat ad maximam apparentem elevationem N M, atque percurrat spatium horizontale E F, ostendendum est tùm elevationem O P ad N M, cum transitum E G ad E F eandem proportionem habere quam quadratum velocitatis X ad V vel quam quadratum temporis Y ad Z, quia corpus A nedum impetu projectitiô sursûm impellente per E H sed etiam naturalî gravitate deorsùm pellitur perpendiculariter ad horizontem, constat quod ex mixtione duorum motuum prop. 115. dictorum resultat iter curvum E O G per lineam parabolicam quam tanget linea impetus projectitii E H ejusque axis erit P O H bifariam sectus in sublimiorî termino ejus O: non secùs corpus grave B duplicî impetu impulsum ferretur per lineam curvam E M F parabolicam quoque quam pariter continget linea impetus E L eritque ejus axis N L ubi maxima elevatio contingit bifariam sectus ad verticem M, & quia quò tempore X corpus A ad summitatem O Gal. ibidem. pertingit si impetu gravitatis privaretur excurreret usque ad H; pa-

riterque

riterque corpus B si tempore Z impetu V solummodò moveretur perveniret usque ud L, igitur duo transitus motu æquabilî exacti per E H, & E L compositam proportionem habent ex ratione velocitatis X ad V & ex ratione temporis Y ad Z, sed quia H P & L N perpendiculares sunt ad horizontalem E G eductæ à terminis H, & L ejusdem directionis oblique E H erunt duo triangula H P E, & L N E similia inter se, & propterea ut H E ad E L ita erit P E ad N E, & ita quoque erit H P ad L N, est verò O P semissis ipsius H P, paritérque M N medietas ipsius N L, cum sint maximæ elevationes, igitur O P ad M N eandem proportionem habebit quam H E ad L E & ideò compositam proportionem habebit ex ratione velocitatis X ad V, & ex ratione temporis Y ad Z; suntque elevationes maximæ O P & M N æquales descensibus H O, & L M accelerato motu corporum A & B temporibus Y & Z exactis, & hujusmodi descensus duplicatam proportionem habent temporum Y ad Z, igitur duplicatam quoque proportionem habebunt velocitatis X ad V: verum amplitudo parabolæ G E dupla est ordinatæ E P, pariterque amplitudo E F dupla est ipsius E N; igitur transitus horizontalis G E ad transitum horizontalem F E eandem proportionem habebit quam P E ad N E, seu eandem quam habet elevatio maxima P O ad M N, scilicet duplicatam proportionem ejus quam habet velocitas X ad V, seu temporis Y ad Z, quod fuerat &c. Prop. 81.

Et hactenus de simplici impulsu projectitio disseruimus, modo de peculiaribus projectionibus quæ à percussione fiunt agendum est, semperque corpora percutientia & percussa durabile & consistentia supponendum est.

PROPOSITIO CXVIII.

Et primo si idem mobile duabus inæqualibus velocitatibus percutiat idem mobile quiescens amovibile perpendiculari & media incidentia, erunt velocitates impressæ proportionales impetibus quibus percutiens agitatur.

Corpus A percutiat idem corpus C modo velocitate E F modo velocitate L H affectum, sitque corpus C amovibiliter quiescens Tab. V. Fig. 91.

 percu-

percutiaturque perpendiculari & media incidentia, intelliganturque corpora omnino dura & inflexibilia esse, ostendendum est velocitates impressas eidem corpori C eandem proportionem habere quam velocitates E F, & L H; fiat velocitas F E ad velocitatem Coroll. Prop. 19. E G ut duo corpora A & C simùl sumpta ad corpus A, manifestum est à percussione ipsius A velocitate F E imprimi quiescenti amovibili corpori C impetum E G, non secùs quàm proportionem habent duo corpora A & C simùl sumpta ad A eandem habeat Ibidem. velocitas L H ad velocitatem H I impressam eidem corpori C ab ipso A velocitate H L affecto, & quia duæ proportiones F E ad E G atque L H ad H I eædem sunt uni tertiæ proportioni, quam habent duo corpora A & C simùl sumpta ad corpus A, igitur ut velocitas F E ad E G, ita erit velocitas L H ad H I, quare permutando velocitas F E ad L H eandem proportionem habebit quam velocitas impressa E G ad velocitatem impressam H I, quod erat propositum.

PROPOSITIO CXIX.

Datis duobus corporibus inæqualibus amovibilitèr quiescentibus, reperiri debent duæ velocitates inæquales, quibus tertium corpus ea percutiens perpendicularî & mediâ incidentiâ majori corpori à majori impetu percusso imprimatur gradus velocitatis æqualis ei, quæ imprimitur minori corpori à minori velocitate.

Tab. V. Fig. 92. Sint duo corpora inæqualia D majus & C minus & quodlibet percutiens A, quæ supponantur dura & inflexibilia, sitque E F impetus minor quo A perpendicularî & mediâ incidentiâ percutit minus corpus C, & quam proportionem habent duo corpora simùl sumpta A & C ad A ita fiat impetus E F ad E G, qui erit impetus Coroll. Prop. 19. impressus ipsi C ab ictu illato velocitate E F à corpore A, postea ut duo corpora A & C simùl sumpta ad aggregatum duorum corporum A & D ita fiat minor velocitas E F ad velocitatem H I, atque Ibidem. ut duo corpora A & D ad A, ita fiat velocitas H I ad I L, erit quóque velocitas I L ea quæ imprimitur corpori D à percussione facta ab A velocitate H I, ostendendum est impetus E G & I L impressos corporibus C & D æquales esse inter se; quia invertendo

summa

ſumma duorum corporum A & D ad aggregatum duorum corporum C & A eandem proportionem habet quam velocitas H I ad velocitatem F E, & ut ſumma corporum C & A ad A ita facta eſt velocitas F E ad velocitatem E G, ergò ex æqualitate ordinata ſumma duorum corporum D & A ad A eandem proportionem habebit quam velocitas H I ad velocitatem E G; erat autem velocitas H I ad velocitatem I L ut ſumma corporum D & A ad A, igitur eadem velocitas H I eandem proportionem habet ad duas velocitates E G & I L, quæ proinde æquales erunt inter ſe, repertæ ergò ſunt duæ velocitates inæquales H I & F E quibus corpus A percutiendo duo corpora C & D eis imprimat gradus velocitatis E G & I L æquales inter ſe, quod quæſitum fuerat.

COROLLARIUM.

Ex hac demonſtratione conſtat, quòd ſi idem corpus durum perpendiculari & mediâ incidentiâ duabus velocitatibus percuſſerit duo inæqualia corpora paritèr dura, & velocitas major ad minorem velocitatem eandem proportionem habuerit quam majus corpus percuſſum unà cum percutiente ad minus corpus percuſſum ſimùl cum percutiente, tunc velocitates impreſſæ percuſſis corporibus æquales inter ſe erunt, ex eo enim quòd impetus I H ad E F eandem proportionem habebat quam aggregatum ex D & A ad aggregatum ex C & A oſtenſæ fuerunt velocitates E G & I L impreſſæ ab A corporibus C & D æquales inter ſe.

PROPOSITIO CXX.

E converſo ſi impreſſæ velocitates æquales fuerint, habebunt percutientis velocitates eandem proportionem, quam ſummæ ex percutiente, & quolibet percuſſorum.

Hujus converſum facile demonſtrari poſſe conſtat, poſitis enim velocitatibus I L, E G æqualibus impreſſis corporibus D & C à percutiente A velocitatibus HI & E F lato, habebit velocitas H I eandem proportionem ad duas æquales velocitates I L & E G; & ideò D plus A ad A erit ut velocitas H I ad I L vel ad E G, eſt verò Fig. eadem.

 ut

ut velocitas E G ad velocitatem E F ita A ad C plus A, ergò ex æqualitate ordinata velocitas H I ad velocitatem E F eandem proportionem habebit quam A plus D ad A plus C.

PROPOSITIO CXXI.

Iisdem datis velocitates inquirendæ tales esse debent ut majus corpus majori impetu percutiatur & tamen ei imprimatur gradus velocitatis minor eô, qui imprimitur minori corpori.

Tab. V. Fig. 93. Supponantur ea quæ in præcedenti propositione, & factâ eâdem constructione, ut velocitates I L E G impressæ ab A corporibus D & C sint æquales, & existente I H majori quàm E F reperiatur M N major quam E F, sed minor quam I H, secetur-que in O ut sit M N ad O N in eadem ratione quam habet H I ad L I, ergo permutando H I ad M N eandem proportionem habebit quam L I ad O N, estque I H major quàm M N, igitur I L major erit quàm N O, & E G æqualis est I L, ergò E G major erit quam N O, sitque M N velocitas qua idem corpus A percutit majus corpus D, & minor E F sit velocitas qua corpus A percutit minus corpus C, ostendendum est minorem N O esse velocitatem impressam majori corpori D, & majorem E G esse velocitatem impressam minori corpori C, quia ut H I ad L I, ita facta fuit M N ad O N, & ut H I ad I L ita erat summa corporum D & A ad A igitur in eadem proportione erit M N ad N O, quare existente M N velocitate percutientis corporis A, communicabitur majori
Coroll. Prop. 19. corpori D gradus velocitatis N O, & posita F E velocitate ejusdem A imprimetur minori corpori C gradus velocitatis E G, igitur à majori impetu M N imprimetur majori corpori D gradus velocitatis minor N O, quàm imprimatur minori corpori C, cui à minori impetu E F major gradus velocitatis E G imprimitur, & hoc erat propositum.

PROPOSITIO CXXII.

Si idem corpus æqualibus velocitatibus perpendiculari & mediâ incidentiâ percusserit inæqualia corpora, summæ percutientis & cujuslibet percussorum reciprocè proportionales erunt impressis velocitatibus.

Præterea

Præterteà si velocitates N M, & E F æquales fuerint, quibus si idem corpus A percusserit corpus majus D & minus C perpendiculari & mediâ incidentiâ, atque velocitas N O imprimatur corpori D atque velocitas E G imprimatur corpori C, dico A plus D ad A plus C eandem proportionem reciprocam habere quam impressa velocitas E G ad velocitatem impressam N O, quia D plus A ad A eandem proportionem habet quam velocitas N M ipsius A ad N O velocitatem impressam ipsi D, & A ad A plus C eandem proportionem habet quam impressa velocitas E G ad totalem velocitatem E F seu ad ei æqualem N M, ergò ex æqualitate perturbata A plus D ad A plus C eandem proportionem habebit quam E G ad N O, quare patet propositum. Tab. V. Fig. 93. Coroll. Prop. 19. Idem.

PROPOSITIO CXXIII.

Si duo corpora dura inæqualia velocitatibus æqualibus percusserint idem corpus durum perpendiculari & mediâ incidentiâ, impressæ velocitates proportionem compositam habebunt ex ratione percutientium corporum, & ex ratione reciproca eorundem unà cum corpore percusso.

Si duo corpora dura D majus, & C minus velocitatibus æqualibus N M, & E F percusserint idem corpus durum A perpendiculari & mediâ incidentiâ, & facta N M ad M O ita D plus A ad D erit M O velocitas impressa ipsi A à percutiente D, paritérque facta E F ad F G ut C plus A ad C, erit F G velocitas communicata eidem A à corpore C; dico impressam velocitatem M O ad F G proportionem compositam habere ex ratione D ad C & ex ratione reciproca C plus A ad D plus A, sit C ad R ut C plus A ad D plus A; atque fiat velocitas I H ad N M vel ad E F ut D plus A ad C plus A, & ut D plus A ad D, ita fiat I H ad H L, erit H L velocitas impressa ipsi A à D velocitate I H percutiente, & quia invertendo D ad D plus A est ut L H ad H I, & D plus A ad C plus A eandem rationem habet quam I H ad N M, atque ut C plus A ad C ita est E F ad F G, igitur ex æqualitate ordinata D ad C eandem rationem habet quam H L ad G F, & quia idem corpus D duabus velocitatibus M N, & H I percutit idem corpus A, ergò velocitas impressa Fig. eadem. Coroll. Prop. 19. Coroll. Prop. 19. prop. 118.

pressa M O ad impressam velocitatem L H est ut velocitas N M ad I H seu ut C plus A ad D plus A, scilicet ut C ad R, quare ex æqualitate perturbata O M ad G F eandem proportionem habebit quam D ad R, habet verò D ad R proportionem compositam ex ratione D ad C, & ex ratione C ad R seu C plus A ad D plus A, ergò ex iisdem componitur proportio impressæ velocitatis O M ad impressam velocitatem G F, ut propositum fuerat.

Hinc constat duorum corporum æque velocium majus eorum eidem corpori percusso imprimere majorem gradum velocitatis quam minus corpus percutiens, quia C plus A ad D plus A, seu C ad R majorem proportionem habet quam C ad D, ergò D majus erit quam R, ostensum autem est D ad R eandem proportionem habere, quam O M ad G F, igitur velocitas impresśa O M major est impresśâ velocitate G F.

PROPOSIT O CXXIV.

Dato corpore gravi cujus gradus impetus augeantur juxta seriem numerorum ab unitate incipientium reperiri debent corporum gravitates, quæ ab illo percussa impetus æquales suscipiant.

Tab. V. Fig. 94. Sit idem corpus grave A inæqualibus velocitatibus percutiens; ejusque impetus gradus G M, H M, I M, K M, L M, incrementum suscipiant juxta seriem numerorum ab unitate incipientium 1, 2, 3, 4, 5. reperiri debent pondera ut proponitur, ponatur quodlibet corpus B, & pondus majoris corporis C superet pondus ipsius B excessu æquali duobus ponderibus A, & B simul sumptis, atque corpus D duplo ejusdem excessus superet idem corpus B, & E triplo dicti excessus id ipsum superet & sic ulterius; ostendendum est quòd corpus A percutiendo corpora B, C, D. &c. velocitatibus G M, H M, I M, &c. eis imprimet gradus velocitatis æquales inter se; quia excessus corporis C supra B æqualis est aggregato corporum A & B, ergò corpus C æquale est singulari corpori A, & duplici B, quare corpus C simùl cum A æquatur duplici A, & duplo corporis B, ideo summa ex C, & A dupla erit summæ ex B & A, quapropter prædictæ summæ eandem pro-

proportionem duplam habebunt, quam habent impetus H M ad G M, quare idem impetus imprimetur duobus corporibus B & C à percuſſionibus illatis à corpore A excurrente velocitatibus G M, & H M, ſimilitèr quia corpus D ſuperat B exceſſu æquali duplo ſummæ ex A, & B, ergo D æquale eſt duplici A, & triplo ipſius B, quare D ſimùl cum A æquabitur triplo ipſius A & triplo alterius B, & propterèa aggregatum ex D & A ad aggregatum ex B & A eandem proportionem triplam habebit quam habet impetus I M ad G M, & propterea idem gradus impetus imprimetur duobus corporibus D & B à percuſſionibus ejuſdem A factis velocitatibus I M & G M; idemque verificatur in reliquis velocitatibus creſcentibus; quare factum eſt, quod propoſitum fuerat. Coroll. prop. 119. Ibidem.

PROPOSITIO CXXV.

Datô corpore gravî cujus gradus impetus augeantur juxta ſeriem numerorum ab unitate incipientium, corpora quæ ab illo percuſſa ſuſcipere debent æquales gradus impetus augeri debent arithmeticâ proportionalitate quorum exceſſus æqualis erit percutienti unà cum minimo corpore percuſſo.

Sit corpus grave A cujus gradus impetus G M, H M, I M creſcant juxta ſeriem numerorum ab unitate 1, 2, 3, &c. ſintque corpora B, C, D quæ à percuſſionibus factis ab ipſo A ſuſcipere poſſint gradus velocitatis inter ſe æquales, dico corpora D, C, B æqualî exceſſu ſeſe ſuperare, eritque communis exceſſus æqualis percutienti corpori A unà cum minimo corpore percuſſo B; quia ſupponuntur velocitates impreſſæ ipſis corporibus B, C, D æquales inter ſe, ergò quam proportionem habet velocitas H M ad G M eandem habebit ſumma corporum C & A ad aggregatum corporum B & A, paritérque ut velocitas I M ad H M ita erit D plus A ad C plus A, ſuntque velocitates I M, H M, G M arithmeticè proportionales, quia nimirùm juxta ſeriem naturalem numerorum uſque ad unitatem minuuntur ex hypotheſi, igitur pariter D plus A, C plus A, & B plus A ſunt in eadem proportione arithmetica, & ideò eodem exceſſu quodlibet antecedentium ſuum conſequens ſuperat; verùm ſi ab hiſce aggregatis communiter auferatur quantitas ipſius Fig. eadem. prop. 120.

A reſi-

A residuæ quantitates D, C, B, erunt quoque arithmetice proportionales eôdem excessu sese superantes; posteà quia velocitas H M dupla est velocitatis G M cum sint ut duo ad unum, igitur pariter aggregatum ex C & A duplum est aggregati ex A & B, quare summa ex C & A æqualis erit duplo ipsius A unà cum B bis sumpto, & ablato communitèr A remanet C æquale uni A & duplo B, & propterea excessus ipsius C supra B æqualis erit aggregato ex A, & B; non secùs aggregatum ex D & A sesquialterum erit aggregati ex C & A, veluti velocitas I M sesquialtera est velocitatis H M, erat autem C plus A æquale duplo A una cum duplo B, igitur D plus A æquabitur triplo B unàcum triplo A, & ablato communiter, A erit D æquale duplo A unà cum triplo B, sed prius ostensum fuit corpus C æquale uni A & duplo B, igitur excessus ipsius D supra C æqualis erit summæ ex A & B, quare patet propositum.

PROPOSITIO CXXVI.

Datô gravî cujus gradus impetus in eadem proportione continua augeantur & iisdem percutiendo inæqualia corpora gradus æquales velocitatis eis imprimat, semper corpus majus ad minus percussum habebit majorem proportionem quàm percutientis velocitates habent, sed quò magis corpora percussa augentur, eò magis eorum proportio minuitur.

Tab. V. Fig. 95. Sit corpus percutiens A quod velocitatibus I F, H F, G F continuè proportionalibus perpendicularî & mediâ incidentiâ percutiat corpora D, C, B, ut nimirum suscipiant gradus velocitatis æquales inter se, dico quòd quodlibet corpus majus C ad minus B majorem proportionem habet quam correspondens velocitas percutientis H F ad reliquam velocitatem G F, & majus corpus D ad minus C minorem proportionem habet quàm C ad B, quia im-
prop. 120. pressæ velocitates æquales supponuntur, erit velocitas major H F ad minorem G F ut summa corporum C & A ad aggregatum corporum A & B, paritèrque ut velocitas I F ad H F ita erit summa corporum A & D ad aggregatum ex A & C, & fiat ut A plus B ad
Coroll. A ita G F ad impressam velocitatem F O, & dividendo ut B ad A
prop. 119. ita erit G O ad O F quare G O designabit corpus B, similî ra-

tione

ratione quia C plus A ad A eandem rationem habet quam velocitas H F ad F O (ut conſtat ex propoſitione 121.) ergò dividendo ut C ad A, ita erit H O ad O F, & proinde H O deſignabit corpus C, non ſecus oſtendetur I O deſignare corpus D, & quia F G major eſt quam O G, ergo H G ad G O majorem proportionem habet quàm H G ad G F, & componendo H O ad O G ſcilicet corpus C ad B majorem proportionem habebit quam velocitas H F ad F G, non ſecùs oſtendetur corpus majus D ad C majorem proportionem habere quàm velocitas I F ad F H, poſteà quia I F, H F, G F ſupponuntur continuè proportionales, igitur dividendo I H ad H F erit ut H G ad G F, & permutando I H ad H G, erit ut H F ad F G, erat autem prius H O ad O G in majori proportione quàm H F ad F G, ergò H O ad O G majorem proportionem habebit quàm I H ad H G, & ſumma antecedentium O H & H I, ſcilicet I O ad conſequentium O G & G H ſummam H O minorem proportionem habebit quàm H O ad O G, ſed termini I O, H O, & G O deſignant quantitates corporum D, C, B, igitur corpus D ad C minorem proportionem habebit quàm C ad B, quod erat oſtendendum.

PROPOSITIO CXXVII.

Datis duobus corporibus inæqualibus duabuſque velocitatibus, reperire tertium corpus quod datâ majorî velocitate majus corpus percutiendo ei imprimere poßit gradum velocitatis æqualem ei, quem minori corpori minori datâ velocitate imprimere valet: oportet autem ut majus corpus ad minus habeat majorem proportionem quàm major ad minorem velocitatem.

Sit majus corpus B D & minus C, velocitas verò major ſit E F & minor I H dummodò corpus B D ad C majorem proportionem habeat quàm velocitas E F ad velocitatem I H, reperiri debet corpus percutiens ut proponitur, ex majori velocitate E F abſcindatur velocitas E K æqualis I H, atque ex majori corpore B D ſecetur portio B L æqualis corpori C; poſteà ut differentia velocitatum K F ad K E ita fiat corpus D L ad aggregatum corporum C & A, ergò componendo velocitas F E ad K E ſeu ad ei æqualem velocita- Tab. V. Fig. 96.

 tem

tem I H eandem proportionem habebit quam summa corporum L D, C & A, seu potius quam summa corporum D L, L B & A, scilicet quam summa corporum B D & A aggregatum ex C & A; quare ex corollario propositionis 118. corpus durum A percutiendo perpendicularî & mediâ incidentiâ duo corpora B D, & C velocitatibus E F & I H eis imprimet gradus velocitatis æquales inter se, repertum est igitur percutiens corpus A, ut quæsitum fuerat.

Hinc colligitur quòd licet major velocitas E F superet minorem velocitatem I H excessu minimô, & è contra corpus majus B D excedat exiguum corpus C quocumque grandî & enormî excessu, semper reperiri potest percutiens quod prædictis velocitatibus ferè æqualibus imprimat gradus æquales velocitatum in iisdem corporibus.

Expendendi modò sunt effectus producti à prædictis percussionibus qui sunt transitus locales procreati à prædictis velocitatibus impressis ab eodem percutiente corpore.

PROPOSITIO CXXVIII.

Et primò si velocitates ejusdem percutientis proportionales fuerint aggregatis ex percutiente & uno quoque percussorum, atque impulsus fiant per directiones æquidistantes plano horizontis à quo æquè recedant, projectiones seu transitus erunt æquales inter se.

Tab. V. Fig. 97. Sit corpus majus C & minus B percutiens verò A, quod majorî velocitate F perpendicularî & mediâ incidentiâ percutiat corpus C, & posteà minorî velocitate E percutiat minus corpus B, directiones vero percussionum fiant per I O à puncto I sintque æquidistantes plano horizontis M L & ambæ recedant intervallo I L ab eodem plano subjecto, sitque velocitas E ad F ut summa corporum A & B ad aggregatum corporum A & C; dico projectiones seu intervalla horizontalia transcursa ab utroque projecto esse æqualia inter se, quia corpus C percussum horizontalî directione acquirit impetum percussivum quo motu æquabilî ferri potest per rectam lineam I O æquidistantem plano subjecto L M, at subitò post discessum à termino quietis in I incipit actio & impulsus nativæ gravitatis quæ perpendiculariter fertur deorsùm uniformitèr acceleratô motu, &

ex

ex his duabus impulſionibus conſequitur mixta quædam progreſſio per lineam parabolicam I M, in qua ſupponamus tranſigere ſpatium horizontale L M, oſtendendum eſt quòd pariter corpus B excipiens percuſſionem horizontalem ab eodem termino I neceſſariò percurrere debet idem ſpatium I M, quia ut velocitas E ad F ita eſt ſumma corporum A & B ad aggregatum corporum A & C, igitur velocitas impreſſa ipſi B à percutiente A velocitate E æqualis erit velocitati impreſſæ corpori C ab eodem percutiente A velocitate F, ſed duo corpora C & B affecta duabus æqualibus velocitatibus per eandem directionem debent æqualibus temporibus excurrere idem ſpatium, cúmque tranſitus deſcenſivi per eandem altitudinem I L fiant æqualibus temporibus, igitur corpora B, & C à termino I diſcedentia eòdem tempore pertingunt ad planum horizontale L M, atque in eodem tempore tranſigunt ſpatia horizontalia inter ſe æqualia, igitur ſpatium transactum à corpore B erit id ipſum ſpatium L M, quapropter &c.

Gal. de motu locali lib. 3. prop. 1.

Coroll. prop. 129.

PROPOSITIO CXXIX.

Si posteà impetus graduum impreſſorum inæqualibus corporibus ab eodem corpore percutiente fuerint inæquales, excurſiones factæ in plano æquidiſtante horizonti, & æque à plano ſubjecto elevatæ, eandem proportionem habebunt quam impetus impreſſi.

Sint denuò duo corpora inæqualia C majus, & B minus, quæ ab eodem corpore A perpendiculari & mediâ incidentiâ percutiantur, eiſque imprimat gradus velocitatum H & G inæquales inter ſe; ſint verò directiones impulſuum æquidiſtantes plano ſubjecto horizontali R L M S quæ æquè ſubleventur ab eodem plano ſubjecto, ſcilicet corpus C diſcedat à termino perpendicularis I L, at B à termino perpendicularis N R, ut ſint altitudines I L & N R æquales inter ſe, & ambo tranſigendo vias parabolicas I M, & N S percurrant ſpatia horizontalia L M, & R S, oſtendendum eſt L M ad R S eandem proportionem habere quam velocitas impreſſa H ad velocitatem G, quia duo gravia C & B acceleratô motu percurrunt duo æqualia ſpatia I L & N R perpendicularia ad horizontem temporibus æqualibus, & iiſdem temporibus percurruntur pa-

Tab. V. Fig. 98.

rabolica itinera I M & N S, quare iisdem æqualibus temporibus percurruntur spatia horizontalia L M & R S, quæ ab impetibus H & G projectitiis horizontaliter transiguntur motu æquabili, ut exigunt gradus velocitatis impressi indelebiles & ejusdem roboris permanentes, verùm in motibus æquabilibus eôdem tempore exactis spatia transcursa eandem proportionem habent quam impetus projectitii, igitur ut impetus projectitius H ad impetum G, ita erit transitus horizontalis L M factus â corpore C ad transitum horizontalem R S factum â corpore B, quod erat &c.

Gal. de motu locali lib. 2. prop. 2.

PROPOSITIO CXXX.

Datô corpore quod duabus datis inæqualibus velocitatibus perpendiculari & media incidentiâ percutiat impellatque sursum perpendiculariter ad horizontem duo inæqualia corpora, reperire elevationes eorum.

Tab. V. Fig. 99.

Sit corpus A, & duo alia corpora C majus, & B minus, atque A datâ velocitate F sursum percutiendo corpus C ipsum impellat per directionem I L usque ad L perpendicularem ad horizontem; posteà idem corpus A datâ velocitate E percutiat corpus B per directionem K N pariter ad horizontem perpendicularem, atque ambæ percussiones fiant perpendiculari & mediâ incidentiâ, determinari debet mensura elevationis ipsius B, & primo sit impetus F ad E ut A plus C ad A plus B, atque ut A plus C ad A ita fiat velocitas F ad H, paritérque ut A plus B ad A ita fiat velocitas E ad G, constat ex superius demonstratis impetus H & G impressos esse corporibus C & B & æquari inter se & sit K M elevatio facta ab impetu G, discedunt ergò duo corpora C & B à terminis I & K æqualibus velocitatibus, sed in projectionibus sursùm perpendiculariter ad horizontem factis æqualibus velocitatibus elevationes apparentes æquales sunt inter se, igitur corporis B elevatio K M æqualis erit elevationi I L alterius corporis C, secundò velocitas F ad E majorem proportionem habeat quàm A plus C ad A plus B erit velocitas H impressa corpori C major velocitate G impressâ ipsi B, & fiat velocitas G ad P ut velocitas H ad G, & positô quòd velocitate H corpus C efficiat elevationem apparentem I L fiat ut

Coroll. prop. 119.

Convers. Coroll. prop. 116.

Ex prop. 121.

velocitas

velocitas H ad tertiam proportionalem ita elevatio I L ad K O, dico corpus B uſque ad ſummitatem O perduci, quia in projectionibus perpendiculariter ad horizontem factis apparentes elevationes duplicatam proportionem habent ejus quam habent impetus impreſſi ſeu projectitii, eſtque H ad P ut quadratum impetus H ad quadratum impetus G, & ut, H ad P ita eſt elevatio I L ad elevationem K O, igitur duo gravia C & B úſque ad terminos L & O aſcendent, tertio habeat velocitas F ad E minorem proportionem quam A plus C ad A plus B, igitur velocitas H impreſſa majori corpori C minor erit velocitate G impreſſa corpori B, & denuò ut quadratum ipſius H ad quadratum alterius G ita fiat ſuppoſita maxima elevatio I L ad K N, erit hæc proculdubio maxima elevatio apparens corporis B quod eodem ratiocinió quô antea uſi ſumus oſtendetur, & hoc erat propoſitum. prop. 116. Ex Prop. 121. Ex prop. 116.

PROPOSITIO CXXXI.

Iiſdem datis ſi projectiones fiant ſurſum per directiones æque inclinatas ad horizontem, reperire tum ſublimitates ad quas pertingunt corpora percuſſa tum excurſiones horizontales.

Iiſdem poſitis directiones projectionum fiant ſurſum per lineas æque inclinatas ad horizontem I R K S, patet ex ſuperius demonſtratis tranſitus corporum C & B effici per lineas parabolicas I L R & K O S; & ſiquidem impetus impreſſi H & G fuerint æquales, patet parabolas æquales eſſe inter ſe & eorum ſublimitates ſeu altitudines parabolarum, paritèrque amplitudines I R & K S æquales inter ſe fore, ſi verò una earum velocitatum ut H major fuerit quàm G erunt nedùm ſublimitates, ſed etiam amplitudines parabolarum I R & K S in duplicata proportione impetus projectitii H ad impetum G, quod erat propoſitum. Tab. V. Fig. 100. prop. 115. Ex prop. 117. Eadem.

Ex his omnibus evidentèr conſtat falſitas vulgaris ſententiæ quòd pondera inæqualia æquè ſurſùm projiciantur ſive perpendicularitèr ad horizontem, ſive per directiones æquè ad horizontem inclinatas, quotieſcúmque velocitates quibus ab eodem corpore percutiuntur eandem proportionem habent quam corpora elevata ut doctiſſimus Gaſſendus putabat, neque quiſquam tanti viri experimentum Oſtenditur caſu aſſumpſiſſe Gaſſendum pondera, &c.

velocitates, quæ proximè æquales elevationes efficere debuerant. Tab. V. Fig. 101.

rimentum opponat cui fides denegari non debet, nam facile demonſtrari poteſt caſu aſſumpſiſſe pondera & velocitates quæ proximè ad eandem elevationem perducere corpora percuſſa potuerant; ſupponatur enim pila A plumbea unius unciæ corpus B verò elevatum eſſe unciarum ſeptem ab impetu percuſſivo F ipſius A unius gradus acquiſito nimirùm in deſcenſu altitudinis unius diametri ejuſdem pilæ A, poſteà ſit pondus C 15 unciarum percuſſum ab eadem pila A impetu G duplo prioris, ſcilicet acquiſito in deſcenſu quatuor diametrorum ipſius, tertio pondus D 23 unciarum percutiatur à pila A impetu H triplo prioris nempe acquiſito in deſcenſu novem diametrorum ejuſdem pilæ, & tandem pondus E unciarum 31 percutiatur à pila A velocitate I quadrupla, ſcilicet acquiſita in deſcenſu ſexdecim diametrorum ejus; modò quia ut velocitas dupla G ad ſubduplam F ipſius A, ita eſt ſumma corporum A & C ſcilicet unciæ 16 ad ſummam corporum A & B ſcilicet ad uncias 8; igitur duo corpora B & C elevari debent ad eandem altitudinem, ſimilitèr ut velocitas H tripla ad F ſubtriplam ipſius A ita eſt ſumma ponderum A & D ſcilicet unciæ 24 ad ſummam corporum A & B ſcilicet ad uncias 8, quare corpus D elevari debet ad eandem altitudinem ad quam elevata fuerunt corpora E & C, idemque dicendum eſt de pondere elevato E, inſpiciantur modò numeri relàti à Gaſſendo, hi planè parùm differunt ab hiſce noſtris numeris, pondus enim B ponitur non præcisè 7 unciarum ſed aliquid amplius, pondus verò C ponitur non 15 ſed 14 unciarum cum dimidia, pondus verò D ponitur non 23 ſed unciarum 21, & tandem pondus E non 31 ſed unciarum 28, & hæc exigua differentia facile tribui poteſt inobſervabilibus differentiis quibus parvæ elevationes eorundem ponderum inter ſe diſcrepare poterant, quare condonanda eſt tanto viro hallucinatio quando caſu incidit in iis ponderibus ac velocitatibus, quæ ei & cuilibet alii impoſuiſſent.

Ex prop. 130.

Eadem.

Simili modo Merſennus deceptus fuit.

Non ſecùs quatuor primæ experientiæ factæ à Merſenno parùm quoque diſcrepant à vero, ponitur enim pondus B unciarum 8 non 7, C verò unciarum 16, non 15, at B unciarum 24 non 23, & tandem E unciarum 31 proxima, & ſiquidem ſequentes obſervationes non exorbitarent, & æquè tolerabiles eſſent excuſari poſſet ejus hallucinatio, quando infert altitudines ex quibus decidit globulus ſuper lances liberas eſſe debere in duplicata proportione ponde-

rum

rum elevatorum, qui nempe prædicti numeri parum à nostris differunt, & ideò fieri potuit, ut ad eandem ferè altitudinem prædicta inæqualia pondera elevarentur, verùm cum subsequitur non ulterius prædictam duplicatam proportionem pergere, quia observasse se ait impetum quintuplum prioris scilicet acquisitum in descensu 25 diametrorum ejusdem globi ænei uncialis non elevare quintuplum ponderis, nec quadruplum aut triplum, scilicet non elevare uncias 40, immò nec 32, aut 24, manifestè indicat imperfectionem trutinæ qua usus est, aut ejus structuram & proprietatem non fuisse ab eo animadversam, quandoquidem impossibile est ut pondus unciarum 24 elevetur ab impetu ejusdem globi uncialis cadentis ab altitudine 9 diametrorum ipsius, & posteà à majori impetu acquisito post descensum diametrorum 25 idipsum pondus 24 unciarum non elevetur; scilicet repugnat majorem effectum à debiliori causa, & effectum minorem à validiori potentia produci unquam posse, & eò magis hoc videtur incredibile cum pondus contrapositum unà cum lance non ad insignem altitudinem elevari debuerat, sed tantummodò aliquantispèr separari à contactu fulcri acuminati à quo sustentabatur, cùm evidentissimum sit corpora multo ponderosiora ut sunt trabes concuti, sublevarique ab ictu percussionis cujuslibet corporis, aliàs tremorem & sonum non efficerent.

Ejusque alia hallucinatio indicatur.

Quia verò historiæ veritas minime in dubium revocari debet operæpretium erit indicare quidnam præcipue Mersenno imposuerit, & ostendere quâ ratione ictus ejusdem globi majori impetu quinque graduum factus minimè elevare potuerit pondus minus in opposita lance pendens, cùm è contra ictus ejusdem pilæ minori impetu trium graduum elevare majus pondus debuerit, hoc autem exigit solutionem sequentis problematis.

PROPOSITIO CXXXII.

In bilancibus adhibere inæquales funiculos ut idem corpus percutiens majori impetu minimè elevare possit minus pondus, at minori impetu percutiendo majus pondus impellere valeat: oportet autem ut pondus percutientis corporis minus sit unoquoque ponderum sublevandorum.

Sint

Tab. V. Fig. 102. Sint duæ bilances D L M E, & V P Q X æquilibres, quæ pendeant ex immobilibus aginis Q, R, sintque illius funiculi L D M E breviores & minus distrahibiles quam hujus funiculi P V Q X, & premat majus corpus C lancem D sustentatam à basi vel fulcro aliquo minus verò corpus B premat lancem X eodem modo fulctam, reperiri debent longitudines funium, ut idem corpus A minus quam B & C velocitatibus inæqualibus majori I H & minore F G percutiendo lances liberas problemati satisfaciat, quia funes constant ex filis contortis, & convolutis ad modum cochleæ qui violenter distendi possunt, sed non sine eorum resistentia, igitur vis percussiva, quæ funibus infertur continenter debilitatur in tempore à serie minimarum resistentiarum fibrarum ejusdem funis dùm ipsæ cedendo, & simùl repugnando vim ictus debilitant, non secus ac machinulæ connexæ, & longa serie colligatæ distractioni resistunt, & vim percussivam trahentem debilitant destruuntque, hinc fit ut funium P V, & Q X longitudines aut consistentiæ augeri vel minui possint, quousque eorum resistentia ad ulteriorem distractionem præcisè æquetur vi percussivæ corporis A impetu I H agitati, reperiantur posteà funes L D, M E ad quorum resistentiam ad distractionem ulteriorem, eandem proportionem habeat resistentia ad distractionem funium VPXQ, quam impetus IH habet ad portionem impetus ipsius F G scilicet ad G K, & quia resistentia funium Q X, PV ad distractionem æquatur vi corporis A impetu I H percutientis, manifestum est resistentiam ad ulteriorem distractionem funium L D M E æqualem fore energiæ corporis A impetu G K percutientis; at quando A ictum infert impetu majori F G licet pereat impetus K G in actione continuatæ distensionis funium remanet tamen gradus impetus F K quo corpus A percussionem inferre potest in corpus quiescens C, ideóque ei imprimet gradum velocitatis ad quem impetus F K eandem proportionem habebit quam A plus C ad A, & hoc profectò impetu corpus C elevabitur impelleturque sursum per aliquod spatium; quia verò funium P V, Q X resistentia ad ulteriorem distractionem æqualis est vi percussionis corporis A impetu I H factæ igitur si corpus A descendat à tanta altitudine ut in fine descensus quando ad contactum lancis liberæ V pertingit possideat impetum I H necessario semissis ejus energiæ absumitur dùm nititur distrahere funiculos V P reliqua verò impetus medietas

Coroll. Prop. 19.

deper-

deperditur in distractione funiculorum Q X, quare completa distensione distractioneque funium remanet corpus A absque ullo impetu scilicet in absoluta quiete, quapropter est impossibile ut lancem X onustam pondere majori B sursùm impellat, ergò manifestum est quòd idem corpus A minori impetu F G impellere potest majus corpus C, & è contra majorî impetu I H corpus minus B haùd quaquam commovere potest, & hoc erat &c.

Animadvertendum modò est Mersennum in sua bilance post primas experientias adhibuisse longiores funiculos, ut nimirùm posset ex altitudine 25 diametrorum globus dimitti, ut in puncto intermedio lancis liberæ percuteret, & tunc expertus est minimè elevari uncias 24, quas in altera bilanci breviores funiculos habente casus ejusdem pilæ ab altitudine 9 diametrorum sublevabat uncias 24, ex eo igitur ratio discriminis petenda est, quod funiculi longiores majorem & prolixiorem distractionem tolerare potuerant, & ideò majorem resistentiam ad ulteriorem distractionem habebant, quæ æqualis esse potuit universæ energiæ percussivæ globi impetu 5 graduum scilicet cadentis ab altitudine 25 diametrorum ejus cum in funiculis brevioribus resistentia ad ulteriorem distractionem minor esset vi percussiva globi impetu 3 graduum scilicet cadentis ab altitudine 9 diametrorum, & ideò impetus ille licet major prius deletus extinctusque fuit, quam percussionem inferret in contrapositam lancem onustam, at minor impetûs utpote excedens resistentiam funium non totus extinctus fuit sed ejus aliqua portio vigens remansit à qua potuit elevari pondus ei contrapositum, & hæc est vera ratio & causa hujus admirabilis operationis undè patet insufficientia ratiocinii à Mersenno adducti pro solutione hujus reconditi problematis.

Detegitur causa deceptionis Mersenni, quia impetus quinque graduum prius extinctus fuit a majori distractione longiorum funiculorum, quam percussionem efficeret in contrapositam lancem onustam, at minor impetus trium graduum excedens resistentiam funium breviorum potuit suo excessu pondus contrapositum elevare

Sed antequàm ulterius procedamus animadvertendum est in bilance præter funium distrahibilitatem adesse etiam virgæ, seu trutinæ, & lancium flexionem, quæ in percussionibus factis à globo cadente aliqua ex parte debilitant impetum ejus, quod profectò ab experimento ejusdem Mersenni evincitur, ait enim quòd globus cadens supra lancis centrum non tantô ictu percutit, quanto dùm cadit prope centrum hinc indè & tunc majus pondus attollit, quod ipse censet rationi repugnare quæ judicat centralem percussionem omnium vegetissimam.

In bilancibus præter funium distractionem adest virgæ & lancium flexio quæ pariter debilitant vim ictus.

 Ratio

Percussio ejusdem globi eadem velocitate facta super centrum laminæ bilancis debilior est ea quæ efficitur lateraliter hinc inde a centro ejusdem laminæ, quia in centro magis flexibilis quam ultra centrum, & ideo in illa magis impetus debilitatur.

Ratio hujus diversitatis petenda est à flexibilitate illius laminæ, seu lancis, facile enim demonstrari posset quòd major vis requiritur ad flectendam & incurvandam lancem in locis lateralibus quàm si flexio fiat in ipsomet centro laminæ, igitur magis flexibilis & cedens est lanx in ejus centro quam ultra centrum, hinc indè, sed quantò major flexio efficitur in lance tantò magis & prolixius perseverat lucta & debilitatio impetus percutientis globi, igitur minus debilitatur impetus ejus quando incidit ultra centrum hinc indè quam centrali percussione, sed quò minus debilitatur impetus percussionis globi cadentis eo pondus contrapositum elevatum majus esse potest, ergò necesse est ut sit magis vegeta & potens percussio lateralis quam in centro lancis facta.

Inexcusabilis videtur reliqua experientia nisi culpa referatur flexibilitati libræ, & percussioni non centrali.

Multo minus excusabilis videtur reliqua experientia quæ nuper vulgata est nisi culpam referamus in difficultates inevitabiles libræ usurpatæ, & plurimas alias circumstantias, quæ errandi occasionem præbere potuerunt; & profectò vix persuaderi possum quòd pila decidens ab altitudine 12 pedum conspici potuerit ut certè constarit an præcisè in medio laminæ ferreæ percusserit nec ne, cum ægrè certi simus si pila manibus superponatur an præcise ejus infimum punctum contingat punctum aliud in lamina designatum, quâ ergò ratione persuadebimur in motu velocissimò descensus tot pedùm conspici potuisse an infimum punctum pilæ cadentis medium punctum laminæ in extremo radio trutinæ accommodatæ præcisè tetigerit? si igitur hoc certò sciri non potest libra usurpata non semper erit radiorum æqualium, & ideò momenta percussionum satis alterari possunt undè experimentum ipsum incertum redditur, sed non desunt posteà innumeræ aliæ difficultates ut est flexibilitas libræ quæ necessario incurvari debet & subinde resilire ut scilicet ad suam rectitudinem restituatur, & tàm inflexio quàm resilitio libræ non in instanti sed in tempore fieri debet & proindè percussiones erunt temporaneæ, undè miris modis potest impulsio ponderis prementis alterari; non hoc nomine solum trutina inepta est ad hujusmodi experimentum rite perficiendum sed aliis etiam de causis, Ergò si quis optaret mediantibus experimentis explorare à quibusnam impetibus inæqualia corpora æque eleventur, ea instrumenta & hi modi usurpandi sunt in quibus quantum fieri potest evitentur difficultates, quæ hallucintiones afferre possunt

& ideò

& ideò. cum quis explorare cupit vim & energiam percuſſionis factam ab uno corpore in aliud oportet ut percuſſio ſit immediata non verò intercedat inter percutiens & percuſſum corpus aliquod flexibile & longitudinem habens, ut eſt trutina quæ flecti ac contorqueri & reſilire poteſt circa centrum ſuæ revolutionis, neque intercedere debent funes quibus lances alligantur, quia dùm diſtrahuntur, vis percuſſionis imminuitur. Sed dices quomodo poſſumus certò ſcire an idem corpus modo dupla poſtmodúm ſubdupla velocitate percutiat niſi hoc ab ejus deſcenſu per altitudinem quadruplam determinetur, quo deſcenſu minime percuti poteſt aliud corpus ut ſursùm aſcendat niſi mediante trutina? poteſt profectò effici percuſſio ſursùm immeditata & abſque trutina & ſummâ facilitate haberi poſſunt impetus inæquales habentes certam ac determinatam proportionem mediante hoc inſtrumentô, cujus ſtructura talis eſt: fiant duo mallei M & N ex buxo aut ex quolibet alio gravi ligno & duro iisque infigantur manubria E D, G F gracilia ſed tamen dura & conſiſtentia, debent tamen ſummæ corporum mallei M ejuſque manubrii E D pondus æquari ponderi mallei N una cum ejus manubrio G F; ſed centra gravitatum eorum intra cylindros M & N eorundem malleorum conſiſtere debent, poſteà manubriorum extremitates D & F figi debent in axe conſiſtente O P, & ſimùl colligari in K & L ut manubria ſempèr inter ſe æquidiſtent & in eodem plano per axem O P ducto permaneant, & primò figatur axis O P in extremo alicujus menſæ A V ut ſit perpendicularis ad planum menſæ & ad planum ſubjectum Q S horizontale, accommodentur deindè in extrema ſuperficie menſæ duæ pilæ C & B & revolutis malleis uſque ad I H quacùmque vî impellantur projectitiô motu versùs E G, manifeſtum eſt impetum mallei M ad impetum mallei N eandem proportionem habere quam arcus H M ad ei ſimilem I N, proptereaquòd hujuſmodi revolutiones fiunt eodem tempore circa axem firmum O P à prædictis malleis ſimùl colligatis; quare velocitas per circuli peripheriam H M ad velocitatem per circuli peripheriam ei ſimilem I N eandem proportionem habebit quam ſemidiameter D E ad ſemidiametrum F G, & hic habentur duo impetus impreſſi & inexiſtentes in duobus corporibus æqualibus & ejuſdem ponderis ut ſunt mallei M & N, qui impetus certam ac determinatam proportionem habent eam ſcilicet quam

Cum expenditur vis percuſſionis debet ea eſſe immediata ut inter percutiens & percuſſum non intercedat corpus molle aut diſtrahibile.

Proponitur modus efficiendi percuſſionem ſurſum immediate abſque trutina ita ut impetus habeant certam & determinatam proportionem. Tab. V. Fig. 103.

habet longitudo mallei D M ad longitudinem mallei F N, & siquidem vera esset vulgaris sententia quod nimirùm impetus percussivi æquantur resistentiis corporum gravium eandem proportionem habentium quam impetus, tunc posita pila C cujus pondus ad gravitatem alterius pilæ B eandem proportionem habeat quam longitudo mallei D M ad longitudinem mallei F N deberent profectò fieri projectiones horizontales inter se æquales, & proindè excurrerent lineas parabolicas C S & B R æquales inter se, transigerenturque spatia horizontalia in plano subjecto æqualia inter se quòd planè experientiæ repugnat, sunt enim evidentèr spatia transcursa Q R & Q S inæqualia inter se.

Experientia constat non habere impetus percutientis eandem proportionē quam corpora impulsa in projectionibus horizontalibus.

E contrà si juxta nostram sententiam duo pondera simul sumpta pilæ C & mallei D M ad aggregatum ponderum pilæ B & mallei N F eandem proportionem habuerint quam semidiameter D E ad semidiametrum F G tunc percussiones perpendiculari & mediâ incidentiâ factæ imprimunt æquales impetus corporibus C & B, & tunc transitus horizontales Q R & Q S æquales esse debent & hoc experientia comprobatur evidentius si mallei M, & N valdè ponderosi, & pilæ C, & B exiguæ, & parvi ponderis fuerint, atque accuratè & cautè difficultates & impedimenta evitentur.

Et è contra tunc projectiones æquales reperiuntur quando impetus percucientis proportionales sunt aggregatis ex percutiente, & quolibet percussorum.

Tab. V. Fig. 104.

Si posteà explorare velimus elevationes eorundem corporum per directiones perpendiculares ad horizontem figi debet axis P O ad parietem A in aliquo plano horizonti parallelo, ut nimirùm mallei simùl connexi ab infimo situ I H excurrere possint sursùm per circumferentias circulorum perpendiculares ad horizontem, sed prius separari debet lamina V X, quæ habeat duo foramina Z & X tantæ latitudinis ut excipere possint portiones infimas pilarum B & C, quæ æquè exporrigantur & promineant infra laminæ oppositam superficiem, disponatur posteà lamina V X parallela plano horizontali ut mallei M, N præcisè percutere possint pilas C, B incumbentes, & in tali situ lamina V X fixè & firmitèr retineatur, tunc factâ revolutione connexorum malleorum pilæ ab eis percutientur per directiones perpendiculares ad horizontem, eruntque paritèr duo impetus malleorum æquè gravium proportionales semidiametris D E & F G, & hic denuò si aggregatum ponderum pilæ C & mallei M & aggregatum ponderum pilæ B, & mallei N eandem proportionem habuerit quam semidiameter D E ad semidiametrum

Eodem instrumento fieri possunt percussiones sursum elevantes pondera ad eandem altitudinem si pondera & impetus habeant jam dictam proportionem.

F G,

F G, tunc profectò elevationes apparentes C S & B R æquales fiunt, si verò proportio ponderum C & M, ad pondus B & N major fuerit proportione radii D E ad F G tunc apparens elevatio B R major erit elevatione C S atque ad eam habet duplicatam proportionem ejus quam habet impetus impressus pilæ B ad impetum impressum pilæ C qui impetus facile ex superius adductis propositionibus ex calculo elici possunt.

Id ipsum paritèr verificatur si percussiones fiant sursùm per directiones æque inclinatas ad horizontem, & in eis experientia comprobantur ea omnia, quæ in adductis propositionibus ostensa sunt, & hinc colligitur veritas nostræ doctrinæ, & falsitas vulgaris sententiæ.

Examen quæstionis 19. mechanices Aristotelis.

CAPUT XXXIV.

Hic obitèr refelli potest Aristotelis sententia de causa energiæ percussionis in ejus mechanica adducta; quærit enim *cur si quis super lignum magnam imponat securim, desuperque illi magnum adiiciat pondus ligni quidpiam quod curandum sit non dividit, si verò securim extollens percutiat illud scindit, cùm alioqui multo minus habeat ponderis id quod percutit, quàm id quod superiacet, & premit?* respondet, *an quia omnia cum motu fiunt, & grave ipsum gravitatis magis assumit motu dùm movetur quàm dùm quiescit incumbens igitur connatâ gravî motione non movetur, motum verò & secundùm hanc movetur, & secundum eam, quæ est percutientis*, hinc inferunt ejus sectatores quód corpus incidens non modó per innatam sibi gravitatem operatur, sed etiam per eam quam in ipso motu acquirit, quod autem motus ponderi addat pondus, seu gravitas augeatur in motu, ac propterea effica- Quæst. 19. Ex Aristotele motus addit pondus ponderi quod falsum esse ex inferius dicendis constat.

cius operetur exploratiſſimum eſſe aiunt, quia gravia in deſcenſu, & projecta in ſuo progreſſu magis impellunt, non ſecùs ac corpora graviora.

Quia verò hoc repugnat doctrinæ ſuperius traditæ non etit inutile paucis inſufficientiam peripateticæ ſententiæ indicare.

Et primò quod motus ponderi non addat pondus conſtat ex eo quod impetus & gravitas non ſunt quantitates ejuſdem generis, & ideo ſicuti linea ſuperficiei addita eam non auget ſic impetus & motus gravitatem non augebit, ut patet ex ſuperius demonſtratis.

PROPOSITIO CXXXIII.

Impetus non auget pondus corpori gravi.

Tab. IV. Fig. 73. Prætereà id ipſum aliâ ratione oſtendemus, ſit corpus grave A ad corpus B reciprocè ut ejuſdem B impetus C ad impetum D ipſius A, & quia ſupponitur impetum, & motum addere corpori gravi majorem gravitatis gradum pro menſura ipſius motus, perindè eſt addere impetus C & D ipſis ponderibus B, & A, ac ſi iiſdem nova pondera S & R æqualia impetibus C & D adderentur: & ſiquidem pondus majus S ſuperat gravitatem majoris corporis A, erit pondus S maximum, & B minimum quatuor proportionalium ponderum, atque R & A erunt intermedia, ideòque ſumma extremorum S, & B major erit ſumma mediorum R & A, & proptereà momentum corporis B impetu C prementis majus erit momento corporis A impetu D comprimentis, quod eſt abſurdum, exiſtentibus enim ponderibus reciproce proportionalibus velocitatibus eorum, conceduntur ab omnibus unà cum Ariſtotele eorum momenta æqualia inter ſe; quapropter impetus pondus non addit corpori gravi.

PRO-

PROPOSITIO CXXXIV.

Id ipſum alia ratione demonſtratur.

Secundò ponatur ingens pondus A à plano ſubjecto fulctum, ſcilicet motu, & impetu omninò privatum, & quodlibet exiguum corpus B impetu affectum, & quia impetus ipſius B debilitari ac minui in infinitum poteſt, reperiri poterit aliquis gradus impetus C tàm exiguus, ut licet addatur ponderi B ejuſque pondus augeat nihilominus ambo non ſuperent energiam ponderis quieſcentis A, quare percuſſio facta perpendiculari, & media incidentia à corpore duro B impetu C non ſuperabit nec commovebit pondus A quod eſt falſum; demonſtratum enim eſt ipſum elevare, non ergò motus addit pondus gravitati alterius corporis, prætereà animadvertendum eſt quod niſus & actio compreſſiva corporis gravis non tendit nec fertur ſursùm, aut transverſalitèr, ſed deorsúm perpendicularitèr ad horizontem, è contrà impetus impreſſus ejuſque motus directio tendere poteſt ſursùm aut deorsúm vel transverſalitèr, hinc fit ut aliquandò niſus impetus & gravitatis ſe mutuò adjuvent, quando ſcilicet ad eaſdem partes tendunt deſcendendo versùs telluris centrum; è contra aliquandò impetus nedùm augere non poteſt niſum gravitatis, cùm potius eum debilitet ac deſtruat, ſcilicet quando niſus & propulſiones impetus & gravitatis, ad partes oppoſitas tendentes, ſibi mutuò occurrant, atque una alterius impulſionem impedit, & tunc impoſſibile videtur ut vis impetus augeat vim ponderis ejuſdem corporis, & hoc profectò contingit cum pila gravis ſursùm projicitur perpendicularitèr ad horizontem, cùm è contra niſus gravitatis fiat deorſum, & ſic impetus projectitius, nedùm non augebit gradum gravitatis ejuſque preſſionis, quod potiùs actione contrariâ eum imminuet. Tab. IV. Fig. 75. Prop. 119.

PROPOSITIO CXXXV.

Pariter idem aliter oſtenditur.

His poſitis ſupponatur rota A B C convertibilis circa centrum E Tab. IV. Fig. 71.

in plano perpendiculari ad horizontem atque in terminis D, A, B diametrorum ad invicem perpendicularium A C, & B D apponatur idem malleus durus, qui percutere possit tres clavos dispositos in B, D & A ut figi possint in laminas ligneas vel cereas æquè altas, & resistentes ibidem accommodatas, & fiant percussiones in D sursùm in A horizontalitèr in B verò deorsùm, & malleus eâdem velocitate clavos percutiat, in D, A, & B rota eôdem impetu circumducta, ponamus jam gradum impetus mallei æqualem esse energiæ gravitatis ejus, quod fieri posse manifestum est, cum rotæ velocitas retardari in infinitum possit, & quia in percussione deorsùm facta à malleo B gradus impetus impressi adjuvat & auget gravitatem descendentis mallei B, igitur gradus ponderis ejus augetur, scilicet efficitur duplicis roboris, & tantundem augebitur energia percussionis ejus, è contrà ab impetu contrario sursùm æquali energiæ gravitatis nedùm imminuetur, sed omninò destruetur vis gravitatis mallei D, quare energia ejus percussionis nulla profectò erit, tandem impetus transversalis in A remanebit inalteratus cum à propensione gravitatis neque juvamen, neque noxam patiatur, sequitur proinde ut percussio sursum facta à malleo D nullius roboris, utpote ab impetu seu gravitate omnino destructa ab impetu seu gravitate contraria æqualis energiæ ne minimum quidem figere possit clavum in ceream laminam, percussio verò transversalis facta à malleo A figere poterit clavum ad tantam profunditatem ad quantam figere potest impetus ipsius mallei, seu quantum insinuare eum posset simplex mallei gravitas clavo incumbentis, absque ullo motu locali; & tandem percussio deorsum facta à malleo B duplicatô robore composito nimirum à vi ejus gravitatis, & ab energia ejus impetus, figet clavum duplo altius in laminam quam malleus A insinuaverat, seu duplo altius quam à simplici ejus gravitate absque motu figeretur, quæ omnia cum sint evidentèr falsa, & contra experientiam, æquè enim figuntur tres clavi D, A, & B atque ad æquales ferè profunditates insinuantur, evincitur quòd impetus aut motus non auget, neque diminuit pondus cujuslibet corporis percutientis.

Concluditur quod percussio sive fiat sursum si-

Hinc fit ut sive percussio fiat sursum, sive deorsum, sive transversè, nullô pactô alterari debeat à pondere ejusdem impulsi corporis aut percussi, nec quicquam præterea operatur pondus

corporis

corporis, quam excipiendo impetum per universam ejus majorem molem diffusum sed non proindè vis percussiva ullô pactô alteratur à pondere quatenus pondus est sive sursùm, sive deorsùm percussio inferatur, verum tamen est quòd progressus motus projecti, qui sursùm efficitur continentèr debilitatur, à successivo descensu dependente à naturali gravitate, cùm è contra in projectione deorsùm post percussionem continentèr ejus impetus augeatur pro augmento impetus à vi gravitatis producti, at hoc non obstat nostræ sententiæ, sufficit enim ut actiones percussivæ & impulsivæ non alterentur ab actione propitia vel repugnante gravitatis, quæ diversi generis est ab impetu, & nullum pondus quiescens reperiri possit quod impetu percussivô resistere valeat, & ab eo non commoveatur impellaturque sursum.

ve deorsum, sive transverse nullo pacto alteratur ab actione propitia vel repugnante gravitatis, quæ diversi generis est ab impetu.

Et hic amore veritatis libens proferam proprium errorem, referàmque experimentum à quo deceptus olim fui, quando communî errore detentus impetum percussivum ab aliquo pondere mensurari posse censebam.

Liquata cera eique admisto sebo confeci laminam molliorem aliàmque ex pura cera duriorem priori æqualem posteà securiculam tres uncias pendentem convertibilem circa extremum ejus manubrium disposui ut cadere posset perpendicularitèr supra planum mensæ, elevatâque securî ad sublimitatem graduum 45 curavi ut percuteret perpendicularî & media incidentiâ utramque ceream laminam molliorem nempe, & duriorem, & accuratè notavi utriusque scissuræ profunditatem; deindè super laminam molliorem propè priorem scissuram securiculam imposui eique desuper aliud pondus addidi undecim unciarum, & tunc comperi scissuram æqualem, aut paulò majorem à vi incumbentis ponderis factam fuisse, quàm ictus dissecuerat, demùm eadem securicula imposita super reliquam duriorem ceream laminam adhibitoque pondere trium librarum, ferè facta est scissura æque alta ac simplex percussio ejusdem securis trium unciarum ab elevatione graduum 45, & quia persuasus fueram vim impetus percussivi mensurari à pondere compressivo eundem effectum producente, scilicet efficientem scissuram æqualem ei, quæ ab ictu facta fuerant, deducèbam vim ictus securiculæ trium unciarum, ab eadem altitudine cadentis æquari energiæ ponderis prementis unciarum quatuordecim, & etiam

Affectur experimentum pro infinita Vi Percussionis sed fallax, propterea quod pondus usurpatur ut mensura impetus.

 ponderi

ponderi unciarum 38, & hinc deducebam eandem vim ictus æquari cuilibet ponderi; ſed poſteà re melius penſitata, animadverti fallaciam experimenti, percepique nihil certi ex eo deduci poſſe.

Oſtenditur quare idem ictus ejuſdem corporis eodem impetu minorem ſciſſuram efficit in plumbum quam in lanam, & quare majus pondus eandem ſciſſuram plumbi efficere debet quam in lana.

Quoniam ut dictum eſt impetus impreſſus cuilibet corpori debilitari ac tandem extingui poteſt à reſiſtentia corporum cedentium continuatâ & ſucceſſivâ retroceſſione non ſine aliqua reluctantia, & aliundè manifeſtum eſt eundem impetum ejuſdem corporis non minus debilitari extinguique à minima reſiſtentia lanæ flexibiliſſimæ, quàm à majori reſiſtentia plumbi minus cedentis, immo ab iſto minus debilitatur idem impetus quàm ab illa, licet majorem ſciſſuram creet & altius inſinuetur in lanam quam in plumbum proptereàquòd vehementia percuſſionis non aliundè provenit, quàm ab impedimento, reſiſtentia, & reluctantia majori progreſſum corporis percutientis impediente; igitur ipſamet major conſiſtentia plumbi reddit ictum validiorem & majoris roboris, at validior percuſſio eam, & ſciſſuram efficit, quæ à majori pondere, non verò à minori produci poteſt, hinc patet mirum non eſſe, quòd majus pondus adhiberi debeat ad ſcindendum plumbum quàm ad ſcindendam lanam, vel ceram ad eam profunditatem, quam effecerat ictus ejuſdem puſilli percutientis corporis, quapropter energia illius percuſſionis haud quaquam æqualis erit ponderibus inæqualibus comprimentibus, cùm prædictæ operationes diverſæ ab alia cauſa pendeant ut dictum eſt.

Non poſſunt corpora mollia comprimi ac ſcindi ab incumbentibus ponderibus abſque motu locali & abſque impetu aliquo.

Prætereà animadvertendum eſt, quòd quotieſcumque applicantur corpora ponderoſa imponunturque corporibus mollibus, atque cedentibus, eſſe omninò impoſſibile, ut hæc ab illis comprimantur abſque motu locali dùm corpora mollia cedunt, ac ſtringuntur eo tempore quò urgentur ab incumbentibus ponderibus, comprimuntur ergò corpora mollia, & cedentia non à ponderibus quieſcentibus, ſed motu locali agitatis: verùm concipi non poteſt motus localis abſque velocitate ſeu impetu, nec corpus grave impetu affectum ſubjectum corpus comprimere poteſt abſque percuſsione, igitur reverà corpora mollia quodammodò percutiuntur ab incumbentibus ponderibus, non autem ſolummodò ſtringuntur comprimunturque à vi gravitatis quieſcentis, hoc poſitô,

PROPO-

PROPOSITIO CXXXVI.

Eadem securicula eâdem velocitate efficiet altiorem scissuram in ceræ quàm in plumbo, at adhibitis ponderibus supra securim, ut efficiant scissuras prioribus æquales in iisdem laminis, necesse est, ut minor scissura plumbi efficiatur à majori pondere incumbente, & major scissura ceræ efficiatur à minori pondere.

Sint duæ laminæ cedentes altera plumbea C reliqua verò cerea mollior B, efficiet proculdubiô percussio ejusdem securiculæ 3 unciarum A eadem velocitate D altiorem scissuram E B in cera, & minorem scissuram F C in plumbo, eædemque scissuræ fient ab inæqualibus ponderibus incumbentibus, à minori quidem pondere G in ceram & à majori pondere H in plumbo, impetus verò ponderis ceram scindentis quæ sit K mensuratur à profunditate scissuræ in eam factæ, pariterque impetus I ponderis plumbum comprimentis mensuratur à minori scissura in ipsum facta eodem tempore à pondere incumbente H, quapropter percussio quæ efficitur à pondere G in ceram majorî impetu K efficitur & minorî impetu I in plumbum à reliquo pondere H. Tab. V. Fig. 105.

Et quia duo inæqualia corpora A, & G efficiunt eandem scissuram in ceram, erunt eorum vires percussivæ inter se æquales, proindèque ut moles corporea A ad molem G, ita reciprocè erit impetus K ad impetum D pari ratione corpora A & H eandem scissuram F C in plumbum efficientia æquales vires percussivas habebunt, ideoque ut corpus H ad A ita reciprocè erit impetus D ad I; quare ut ex æqualitate perturbata ut impetus K ad I; ita erit moles corporea, seu pondus H ad G, est verò impetus K major quàm I, igitur necessariò pondus H plumbo incumbens majus erit pondere G: quapropter necesse est ut minor scissura plumbi F C efficiatur à majori pondere H, & major scissura E B ceræ efficiatur à minori pondere incumbente G, & eædem scissuræ fient à percussione ponderis A velocitate D.

Hinc constat, quod impetus D æqualis non est ponderi H nec ponderi G, sed tantummodò vis percussiva ipsius A composita nimirum ex pondere ejus, & ex impetu D æqualis sit tùm vi percus- Deducitur quod simplex pondus non est æquale impetui.

 sivæ

ſivæ ipſius H compoſitæ ex pondere & impetu ejus cum vi percuſſivæ alterius G, undè patet ex hoc experimento haud quaquam deduci poſſe quod vis motiva ipſius A ejuſque impetus D non eſt æqualis, neque ſuperat quodlibet pondus, neque evincitur energiam percuſſionis ipſius A infinitæ facultatis eſſe quod repugnet veritati ſuperius demonſtratæ; ergò fatendum eſt hujuſmodi experimentum fallax omninò eſſe nec ex eo aliquid certi deduci poſſe.

prop. 119.

Concluſio totius libri.

Poſſet hic primus liber augeri, & propagari diſſerendo de quamplurimis aliis rebus à me data opera omiſſis, nempe de centro percuſſionis, & de velocitatibus ab ictu productis, alia verò reſervantur propriis locis, & de percuſſionibus corporum fluidorum, præcipuè ignis & ſpirituum, ſcilicet de energia, & modo quô percutere poſſunt corpora dura, & conſiſtentia, & quibus inſtrumentis mechanicis eorum percuſſiones perficiantur, nec non de tremore animalium, de his enim inferius ſuo loco agemus; cum de vi motiva animalium, ejuſque operatione diſſeremus, cujus gratiâ priores hoſce libros concinnavi, viſum eſt ergò non longius evagari: ſed conſiſtere in hac generalî ſpeculatione quæ ab aliis ampliari ad libitum poterit, & ſufficiens eſt pro meo inſtituto.

FINIS.



JOHANNIS ALPHONSI BORELLI
Matheſeos in Piſana Cathedra Profeſſoris

RESPONSIO

AD

CONSIDERATIONES QUASDAM ET ANIMADVERSIONES R. P. F.

STEPHANI DE ANGELIS,

Matheſ. in Patavino Lycæo Profeſſ. in loca quædam libri illius

DE

VI PERCUSSIONIS.

Ad Illuſtriſsimum Doctiſsimumque Dominum

MICHAELEM ANGELUM RICCIUM.

Illuſtriſſime Domine.



ullus dubito, quin Tibi multò, quam Mihi, prius, inciderint in manus certi quidam Dialogi, à Doctiſſimo Patre Stephano de Angelis conſcripti occaſione certæ cujuſdam demonſtrationis contra Syſtema Copernicanum; In illis dialogis placuit etiam ei digreſſiunculam illam annotare quam Ego feci in libro meo de vi percuſſionis pag. 83. ubi conſidero motum mixtum ex tranſverſali circulari æquabili & perpendiculari verſus centrum

 circuli

circuli uniformitèr accelerato; de quo etiam motu mixto, me Tibi, Domine illustrissime, PISIS adscripsisse, simulac Liber ille meus Typis committebatur, recordor: itaque quoniam Supranominato Patri placuerit, iis quæ à me in digressione illa sunt allegata, contradicere, id mei esse officii ex adverso putavi, ut nonnulla hìc subjungerem, quæ instantiis ipsius in totum possent satisfacere; interim nè latum quidem unguem ab ipsa quæstionis essentia divagabor ad aliquas rixas, nam inconvenientissimum Scientiarum Professoribus esse existimo, modestiæ leges ullô modo violare.

Adoritur ille primò, dialogorum suorum pag. 29. mirari, quod ego negaverim, supradictum motum mixtum fieri potuisse per lineam spiralem particularem, de qua tractant nonnulli novitii, quorum unum scis, Illustrissime Domine, quòd scripserim esse Dominum Fermatium velut hoc refert Pater Mersennus Phænomenorum suorum Balisticorum p. 6. ubi simùl subjungit, propositionis illius demonstrationem transmissam fuisse ad Galilæum, qui forsan (more ipsi consuetô) exemplaria ejus, nondùm tunc Amicis suis distribuerat: dicit insuper, quod spatium dictæ lineæ spiralis ad Sectorem circuli, illud comprehendentis, proportionem habeat numeri 8. vel 15, eòdem præcisè modô ac refert ipse Pater de Angelis. Et ad demonstrandum porrò lineam talem reverà esse spiralem, supponit idem ille Pater, quòd mobile productum sit ex motu ipsius semidiametri, quem in mobili dicit esse per participationem, sicque reverà inciperet moveri transversalitèr, non motu æquabili, sed successivè retardato; idque dicit demostrari in gravibus cadentibus; verùm propositionem illam assumit ipse tanquàm veram, licet ad illam confirmandam nullas habeat rationes alias, quàm propriam Auctoritatem solam.

Ego ex adverso impossibile esse judico, motum illum transversalem, qui lapidi à præsupposita vertigine communicatur ex summitate v. g. turris vel mali navis versùs centrum terræ, progredi posse retardando, prout magis ac magis appropinquat centro terrestri, ubi tandem extinguitur; sed existimo lapidem, in quocùnque demùm descensus loco extiterit, retinere debere eundem gradum velocitatis transversalis, & per consequens eum spatia æqualia trangredi temporibus æqualibus, in omnibus, quos transgreditur, circulis, hócque tantò securius assero, quantò id evidentius per multa experimenta, pérque rectæ rationis trutinam comprobatur; etenim video equidem impetum illum, gradùmque velocitatis, qui mobili cuidam corpori communicatus est, debilitari posse & extin-

extingui, per impetum v. g. contrarium, sive resistentiam aliquam aliam, sed idcircò tamen non animadverto mutari illius directionem; ita ut mobile illud, quod gradu suô velocitatis acquisitô movetur siveper lineam rectam, sive per circumferentiam circuli, quandò cadit, simplicitèr mutet viam vel per reflexionem, vel quòd tunc iter suum plus incurvet quàm initio, & deducatur ad circulos minores, sicque videmus quòd eandem velocitatem retineat quam ipso initio habebat: ita navis v. g. quæ à vento vel remis determinatum aliquem nacta est velocitatis gradum, quando revolvitur, & itinera describit magis curva, eodem cum impetu decurrit, quem primò acquisivit: illudque ipsum observatur in avibus volantibus, omnibusque projectis; Et quicunque adhuc experientiam desiderat, huic, de qua controvertimur, similem, sumere poterit pendulum aliquod, quale est A B C, & trajiciat filum suum per annulum B parieti domus alicujus affixum; posteà dictum pendulum ità revolvatur, ut globulus plumbeus A describat circulum A D E, imprimatque ei determinatum quendam gradum velocitatis: si jam terminum fili C manu attraxerit ad H, ita ut longitudo penduli B F sit quarta pars ipsius A B, illicò videbimus à globo F describi circulum F G minore temporis spatiô, hoc est, medio illius, quod illic volui ad efficiendum circulum A D E, & idcircò erit velocitas in F G eadem, quam habebat globus in situ A, & exadverso, elongatô pendulo à G versùs A, videbimus subitò eum progredi ampliando revolutiones globi, sed hac tamen cum lege, ut velocitas in quocùnque loco erit eadem, ablatâ tamen variatione, quæ dependet ex inclinatione, quam facit globus A versùs centrum circuli A D, id quod in nostro casu nullum facit præjudicium. Non minus clara & evidens erit sequens experientia; sumatur vas aliquod conicum, figura poculi cujusdam A B C, quod injunctum existat axi C D, immittatur foramini transversali E firmi alicujus corporis F G, & cum vertice inferiore D in foramine aliquo pavimenti, ita stabiliatur, ut totum vas sit volubile circà suum axem perpendicularitèr ad horizontem; contineat porrò dictum illud vas in interna sui parte zonam quandam H, in qua sustineri potest & gyrare ligneus vel alterius cujusdam materiæ globulus, ponatur deindè dictus globulus A in margine suprema vasis A, & incipiat revolvi simùl cum vase usquedùm pervenerit ad determinatum gradum velocitatis, nullum erit dubium, quin Globus A eandem acquiret velocitatem, quam habet extremitas suprema vasis A B, hoc est, conservatur in eodem signo vel

termino latitudinis coni A H C, porròque si in statu illo permiseris præcipitari globulum A usque ad H, sique conservetur velocitas vasis in eodem gradu; quôd erat in prima instantia, animadvertetur, quòd globulus, ubi pervenerit in H, non sistetur in eodem latere coni A C, sed excurret usque in O, ita ut integer circulus H I simùl cum arcu H I O existat æqualis toti circumferentiæ A B; certô indiciô gradum illum velocitatis, quem habebat globulus in A, conservatum adhùc in H, necessariò transcurrere spatium æquale primo illi, in eodem tempore integræ revolutionis vasis, ita ut, licet globus ille inferius magis conducatur ad circumferentiam circuli minoris, attamen nè vel hilùm quidem de ista velocitate quam primò habebat, deperdat: Quicunque porro securus esse velit, quòd dicti vasis vertigo æqualitèr sit velox, non solum quando globus est in extremitate A, sed etiam postquàm deciderit in B, ille ponere poterit globulum alterum in B, qui, si postquam eeciderit alter globus A in H, perseveret in termino B in lato C B sine progressu ulteriori, signum erit indubitatum, vertiginem vasis esse uniformitèr velocem, sibique ipsi similem.

Ex hisce & similibus aliis, quæ adduci poterunt, experimentis, videmus evidentissimé, quòd quando mobili alicui corpori, impressus est determinatus aliquis velocitatis gradus per circumferentiam circuli cujusdam majoris, circuitus ille nè hilùm quidem in suo motu retardetur, quia coactus est excurrere per circumferentiam circuli minoris, & idcircò est vis percurrens spatia æqualia in temporibus æqualibus; impossibileque erit, quòd dictum grave temporibus æqualibus transcurrat arcus similes in dictis circulis inæqualibus.

Ratio deindè talis operationis, satis, nî fallor, est manifesta, quia virtus eadem motiva, & per consequens impetus & velocitas quam liberè sine ullo impedimento possidet idem mobile, eosdem necessario producit effectus, qui sunt transitus per spatia æqualia temporibus æqualibus, quacùnque demùm in directione illi fuerint constituti, sive scilicet curvi, sive recti, sive reflexi sive plus minusve curvi extiterint: notum insuper est nullius esse momenti, quod virtus talis sit impressa à principio quodam externo, qualis est virtus ipsa projectorum; simulàc enim mobile separatum fuerit à projiciente impetus vel virtus ipsius non amplius est externa, sed intrinsecùs manet impressa non minus acsi dependeret à principio quodam interno; adeòque una æquè ac altera virtus naturâ suâ perseverans est, dummodò non adsint impedimenta aliqua externa vel causæ illam retardantia.

Jam

Jam ad casum nostrum propius accedo; sit centrum terræ C, circumferentia æquinoctialis ejus E H, & altitudo turris vel mali cujusdam navis A E, suppositôque quòd A E simùl cum diametro E C motum retineat circularem per circumferentiam E H, decidat saxum aliquod ex summitate A, convenimus jam Ego & Pater de Angelis, quòd tale saxum ex altitudine turris A descendat cum impetibus duobus, unô ipsi communicatô ex vertigine præcedentis semidiametri C E A, qui impetus est uniformis, hoc est, aptus ad percurrendum spatia æqualia temporibus æqualibus; alterò quem habet in quantum grave aptum est ad se conducendum versùs centrum terræ C cum motu uniformitèr accelerato, déque his ambobus impetibus sumus nos concordes, sed de hoc solo controvertimur, scilicet an motus transversalis in appropinquatione saxi versùs centrum terræ, successivè procedat, retardando secundùm proportionem distantiarum à centro, hoc est, suppositô quòd impetus transversalis aptus esset ad excurrendum arcum A F minuto horæ secundo in summitate turris, inclinante dictô gravî plus versùs inferiora v. g. in G, an hoc ibidem excurret arcum minorem F A & æqualem C D in tempore correlativo, conductumque in H an transgreditur in eodem tempore arcum æqualem E I & ita porrò, usque dum conductum ad centrum C, dictum impetum transversalem, dùm ad quietem reducitur, in totum amittat; & reverà, si linea A E canna quædam esset capax globi cadentis plumbei, optimè ego capio, quòd illa, in gyratione, quam efficeret unà cum semidiametro C E, eò transportare deberet globum plumbeum A, ubi ipsa canna A E se conduceret, & idcircò perventa A E in F I, declinaret globus A, centrum versùs, totum spatium F G & virtute motus transversalis excurreret arcum D G minorem arcu A F, & in secundo tempore, conductô semidiametro cum sua canna in situ M H, perventôque globô in H, virtute motus transversalis excurret arcum I H æqualem I E & minorem quàm D G, & sic successivè: hòcque omne per necessariam fieri deberet consequentiam, quia globus, velit nolit coactùs est excurrere per longitudinem canalis A E, in quo captivus retinetur; verum itaque erit, quòd motus globi transversalis realitèr idem existat semidiametri C A, hocque solummodò per participationem in ipso globo, ita ut dictus globus, quantum in se, nullô modô possideret determinatum velocitatis gradum, sed participare posset tot continuò deficientes, quot ipsi fuerunt communicati ex semidiametro C A, cujus motui globus coactus est obsequi, & in hoc casu, nullum est dubium, quin motus mixtus globi

A G H describeret lineam spiralem, quam sic vocant Dominus Fermatius & Pater de Angelis; ita etiam si ad usum geometricum institueretur talis suppositio, sequeretur paritèr quòd punctum A simplicitèr excurreret in semidiamerto A C cum motu uniformitèr accelerato, dùm semidiameter A C excurrit per circumferentiam circuli cum motu æquabili.

Nos verò circa hunc casum non versamur, non enim agitur de hypothesi illa abstracta de motu scilicet puncti A per semidiametrum A C &c. sed agitur de corpore gravi, quale est globus ille supradictus, qui non inclusus est nec coactus ad excurrendum per canalem A E, sed discedens à supremo termino A evadit sui juris & in medio fluido liber, ita ut linea A E simpliciter sit imaginaria, quæ nec habet existentiam, nec vincula, nec virtutem ullam globum retinendi, globusque nullatenùs aberrat ex directione A E, tota igitur vis motiva collocata esse debet in eodem globo gravi A, qui nequit obsequi alicui alteri virtuti vel necessitati, quàm illi qua gaudet ex impetu & velocitate; iam si talis impetus in dicto globo, postquàm delapsus est ex summitate turris A, conservatur idem, non occurrente obstaculo aut impedimento ullô externô, quia medium fluidum aëreum supponitur gyrare cum eadem velocitate turris A E, impossibile certè est, quòd dictus globi impetus ullo modo debilitetur; sique ergò nullatenùs diminuitur, quis intelligere potis est, quod in temporibus æqualibus adhuc ille non transcurrere debeat spatia æqualia? per consequens arcus I H æqualis esse debebit D G; angulusque H C I necessariò major erit angulo G C A.

Ad discursum hunc meum, supradictis experientiis stabilitum desiderassem Ego quod Pater de Angelis dignatus fuisset attendere, id quod etiam facile potuisset ex lectione libri mei collegisse, vîdissetque simùl quòd rationes hæ meæ, qualemcunque demùm habeant probabilitatem, nullô tamen modô opus habeant cedere simplicibus illis dictis, *ego judico*, *ego credo*, *ego existimo*, quæ Reverendus ille Pater profert sine ulteriore rationum aliarum adductione.

Jamque, ut ipsi videre licet, ridiculum non adeó est, id quod suprà dixi, hoc est, quod linea curva A G H non sit spiralis illius generis, de quo ex Gallia scriptum fuit ad Galilæum: non jam ago de propositione illorum in abstracto, quam ego esse ingeniosissimam & elegantem existimo, sed de casu nostro, videlicet, de lapsu saxi ex altitudine turris in medio aliquo fluido, itaque quando isti Domini globulo assignabant determinatum impetum acquisitum, naturâ suâ uniformem & indelebilem, non

non majorem auctoritatem habebant assumendi quod motus transversalis ejusdem corporis gravis excurreret retardando, quia hoc non est persistere firmusque manere in facta suppositione, hoc est, quod globus deberet in toto suo progressu eundem gradum velocitatis æquabilis retinere, quia alitèr non efficeretur compositio gradus velocitatis transversalis cum gradibus ipsis crescentibus ex gravitate pendentibus, sed efficeretur compositio innumerorum graduum velocitatum transversarum successivè retardatarum cum totidem adhuc ex gravitate crescentibus.

Et hoc mihi sufficere posse vidètur ad satisfaciendum objectionibus Patris de Angelis, quia minutis aliis, quas attingit, rebus, brevitèr potest responderi, innuendo quod ex eodem meo libro Responsiones ad varias suas opposititones queat extrahere, nec non, quod magna sit differentia scientiarum purè Geometricarum à Mixtis iis quæ Geometriam applicant ad res naturales, qualis est Astronomia, Perspectiva, Musica, Mechanica &c. in quibus non est licitum vel unam immutare syllabam, vel ullô modô verborum semèl prolatorum sensum variare, & quando v. g. dicitur talem quantitatem esse æqualem uni alteri, intelligi id debet omni cum rigore dùm in illis alteris nulla tanta sit obligatio, nominando demonstrationes illas quæ vulgo fiunt per viam sinuum, tangentium, secantium, logarythmorum &c. quæ sæpè posteà strictè loquendo nihil sunt, & quod porro facere solent, est admonere, quod proximè per hoc quod sensus exquisitus potest discernere, tales mensuræ sint veræ, quia si cum rigore illo volumus procedere, deberemus etiam erroris insimulare Archimedem tantum abest Ptolomæum, quod supposuerit in libra directiones gravium inter se esse parallelas, sic similiter dico lineam, quam describit projectum, transversalem, esse unam Parabolam, licet in rigore Geometrico nec sit nec talis esse possit; idcirco tales phrases modosque loquendi necessum est ut mihi concedat Pater de Angelis in Scientia hac Physico-Mathematica nam alioquin Summum ejus jus summa foret injuria; hocque jam sufficit ita ut opus non habeam loca illa omnia libri mei minutim examinare quæ Reverendo Patri reprehendere placuit.

Non possum deindè admirationem illam dissimulare, quam mihi suppeditavit opinio, quod medicina contra angulos illos inæquales sustenti ex motu transversali cadentis globuli ex summitate turris à me annotati pag. 84. sit varia illa inclinatio cum qua globus percutit pavimentum, non enim capere possum, quid rei unus habeat cum altero, & ibi video

in-

in quam infelici conceptu me detineat dictus ille Pater, qui contendit quod discam rem aliquam quæ millenis quidem in libris est annotata, tàmque est trita ut eam etiam sciat hominum fex & sentina. Quærat vir Reverendus quemcumque voluerit Tormentarium, quando explosiones perpendiculares tormentorum maximam efficient vim in murum quendam? Respondebit illico quod explosiones perpendiculares summam efficient percussionem, quod explosiones parallelæ ad murum nullius erint vigoris, sed quod illæ aliæ quo magis appropinquaverint incidentiæ perpendiculari supra murum, percussionem efficient magis vehementem & validam, quàm magis remotæ à perpendiculari magisque inclinatæ ad murum; sperarem quidem ego ex benignitate viri illius Reverendi, quòd placuisset ipsi hoc perlegere quod adjunxi huic valdè vulgari cognitioni, quodque, in quantum id mihi notum est, scriptum non est ab aliquo alio; estque hoc mensura præcisa momenti percussionum factarum in diversas inclinationes, quæ mensuratæ non sunt ab angulis incidentiæ, velut talis quidam credendum monstrat, sed ab ipsorum sinubus rectis, præter hoc quia videbam quod hoc solum non sufficeret ad satisfaciendum demonstrationi Physico-Mathematicæ, (cujus Auctorem nescio cur vir Reverendus tantam sibi sumpsit auctoritatem conjecturandi, quando ego dignos propter respectus illum volui silere) proptereàquod posset responderi, quod si pedi turris accommodatus esset lapis planus & politus, ita elevatus supra planum horizontis, ut superficies ejus reciperet perpendiculariter percussionem factam per viam obliquam globi venientis ex summitate turris tunc vis percussionis mensurata esset ex dicti globi impetu reali & physico per viam curvam in tali motu mixto factam essetque illa quantum scilicet ad sensum, æqualitèr valida in pede turris nec non versùs ejus summitatem, sicque responsio mea nullius esset utilitatis imo ridicula foret, quia necessarium fuisset probandi quod ultra inclinationem sinùmque ejus, deberet insuper in considerationem venire motus non realis, sed respectivus. & quia pavimentum cum tanta celeritate fugit percussionem transversalem saxi cadentis, cum quantâ sequitur ipsum saxum, hinc est quod impetus transversalis nullius evadat valoris saltemque remaneat percussio quæ efficitur ex motu perpendiculari, hicque denuò admirari recordor Viri Reverendi summam imo rigidissimam subtilitatem, quando mihi objicit, excessum velocitatis transversalis saxi supra velocitatem pavimenti: Sed bone Deus! quantus quæso erit unquàm ille excessus ut ille existimet eundem aptum fore ad faciendam sensibilem aliquam percussionem? reverà quando in 4[ii] horæ pes turris progressus fuisset

fuiſſet 6795 pedes Geometricos & $\frac{1}{3}$, globus cum ſuo motu transverſali excurreret digitum unum minus, inveniamus jam ex toto humano genere quendam qui poterit diſcernere minimum illum & inſenſibilem percuſſionis exceſſum dependentem ex impetu aliquo majore primô exceſſus minoris $= \frac{1}{1166}$

Progredior jam ad partem illam, quæ ſimilitudinem ſummæ abſurditatis habet, ita ut æſtimaretur potiùs opinio cœcorum quàm oculatorum; dico me pronunciâſſe, quod ſuppoſitô ſaxum cadentem ex ſummitate turris vel mali alicujus navis, gyrare per circulum maximum versùs centrum terræ (loquor hic ſemper ex mera hypotheſi) non debeat facere ſuum lapſum per lineam aliquam deſignatam in eadem turrî perpendicularem ad ſuperficiem terreſtrem, ſed quòd ab hac debeat deviare, ita ut via apparens talis deſcenſus non directè eat ad centrum, ſed declinet à ſemidiametro terreſtri, cui in initio erat unita; & reverà non nego quod hoc ita me inumbraverit, ut poſt impreſſionem libri mei adhuc in cauſa fuerit quod immutaverim & hypotheſin & lineam quam ſupradictum grave cadens deſcribit; ſed non propterea poteſt negari quod conceptus communis non dependeat ex ſimplici imaginatione & præjudiciô, neglectâ ulteriore attentâ conſideratione, qualis & quanta deberet eſſe deviatio ſaxi cadentis à linea perpendiculari ad ſuperficiem terreſtrem, quod ſi hoc feciſſent, clariſſimum fuiſſet quod ſimiles deviationes à perpendiculari, quando adhuc illa ibi eſſet, propter earum parvitatem abſolutè eſſent inobſervabiles, ad quod clarius percipiendum utemur eadem figurâ quam primo habuimus, in qua Turris A E alta ſit 240 pedes, & hæc ſupponatur gyrare cum ſemidiametro terreſtri C E per arcum E H minuti primi æquinoctialis, ita ut turris conducatur in ſitu H M & in hoc tempore, globus aliquis cretaceus decidens ex ſummitate A, perveniet ad terram cum duobus motibus, cum motu transverſali, qui impetus æquabilis menſuratus eſt ab arcu A M & impetu deſcenſivo per perpendicularem A E; dico jam quod globus non cadet præcisè in infimo ſitu H lineæ perpendicularis ad horizontem H M deſignatum in latere turris, ſed quòd parumpèr anticipabit, currendo per lineam M O exiſtente arcu E O æquali A M & idcircò majore quàm E H; debet jam monſtrari quòd deviatio H A propter ſuam parvitatem non poſſit eſſe obſervabilis, quia poſitô quòd ſemidiameter terreſtris CE ſit 23367468 pedum romanorum antiquorum & exiſtente Turri E A altâ 240 eorundem pedum, qualem proportionem habet C E ad A C, talem habebit arcus terreſtris E H minuti primi æquinoctialis ad arcum A M progreſſum ex ſummitate turris, qui

transſitus efficitur in 4^{II} horæ; jam ſupponendo arcum H E eſſe 6797 pedes romanos longum cum $\frac{1}{3}$ videbitur arcus AM aut ſaltem EO pedes 6797 $\frac{41}{113}$. tunc exceſſus H erit $\frac{1}{110}$ unius pedis, hoc eſt $\frac{8}{10}$ unius unciæ pedis, & idcircò minor unciâ unâ pedis. Hoc ſuppoſitô, quicunque in genere experientiarum eſt verſatus, ille probè novit, quòd in tanta altitudine non exiſtant diligentiæ ſufficientes ad fugîendas omnes illas difficultates quæ ibi exiſtunt, inter quas ad exhibendum exemplum ſufficiet hoc dicere, quod ſi permittatur globus aliquis plumbeus v. g. delabi ex eodem loco ſummitatis turris, hocque fiat cum quot placuerit regulis, foraminibus firmis, & quibuscunque libuerit aliis rebus quæ prohibent vacillare manus, non ſuccedet unquàm quòd globus ſecunda vice cadat in eodem loco ac prima vice, ſed jam antrorsùm, jam retrorsùm, jam dextrorsùm jam ſiniſtrorsùm; occaſionem habui me ex hac difficultate explicandi, quando alterum in finem aliquandò efformavi pyramidem quandam ſtanneam benè tornatam & politam, quæ in centro ſuæ baſeos perforata erat, & ſuſpenſa ex ſuo vertice cum ſubtili filo ab altitudine trium pedum debebat cadere ſupra pavimentum, cui infixa erat acus perpendicularitèr erecta ad horizontem, dumque pendulum quietè pendebat, & acus correſpondebat foramini inferiori coni ſtannei, accommodabatur intereà regula aliqua lignea, margini orbis cujuſdam inclavata ad ſciſcitandum locum illum præciſum, ubi filum tranſibat, id quod poſteà debebam indigitare, nec non ſitum illum deſignare, ubi adaptari debebat vertex dicti coni quia cadendo debebat immitti in acum infrà poſitam; præparatis hiſce omnibus, periculum feci ego & multi præſentes amici, in demittendo dicto cono versùs acum, ſed non poterat per integrum manè ne ſemel quidem contingere quòd immitteretur in dictam acum, ſemper enim declinabat, jam versùs unam partem, jam versùs aliam, hocque eveniebat non ſolùm quando cum digitis tenebatur iſte conus, ſed adhuc quandò permittebamus ut ipſe tranſiret foramen inciſum in dicto orbe ſuperiore; idem quóque adhuc contingebat, quando ligato filo cum cono in ſupremo orbe ita ut ille appareret quietus nulloque modo vacillans mox accuratè forcipibus abſcindebatur filum; nec poſt tot diligentias, & tot patientias fuit unquàm poſſibile ut caderet conus in illum ſitum, ubi præcisè tenſio & directio perpendicularis ipſum debebat conducere; hìnc concluſi quòd cauſa ſit aut inobſervabilis ille tremor & agitatio quam producunt in manuum digitis ſimplices arteriarum pulſus, aut quòd non poſſimus nobis aſſeverare, quod in eodem inſtanti, digiti ſtringentes tale aliquod corpus poſſint dilatari, quin

contactus

contactus posterior alicujus digiti non causetur aliquam impulsionem, similiterque sectio forcipum potest ex una parte filum antè offendere & paulò concutere quàm opposita sectio ad abscindendum simùl concurrat; certum saltem est quòd per aliquam harum aut similium causarum, possit addi concussio aliqua dicto corpori cadenti, ita ut jam veniat impulsio versùs unam jam versùs aliam partem; certum insupèr est quòd minimæ hæ deviationes factæ sub initio devenirent multum & multum observabiles magnæque, quando lapsus foret ex loco altiori, ita ut labente ex summitate Turris, 240 pedes altæ, globô aliquô, cum minima aliqua & insensibilî agitatione laterali, quæ est inevitabilis saltemque virtus quod in tanto itinere accrescendo, deveniat tandem digressio notabilis valdè à signo undè directè debebat cadere; non loquor jam de aliis accidentalibus agitationibus, quas potest producere aër qui nunquam propriè loquendo est tranquillus; sique hoc verum existit, uti reverà est verissimum, videtur mihi concludi posse quod licet esset aliqua deviatio in delapsu corporis gravis in suppositione Turris vel navis motæ, illa nullo tamen modo foret observabilis, quia hæc quæ minor erat digito, secundùm computationem factam, esset occultata à majoribus deviationibus accidentalibus suprà dictis.

Jam licet hæc apta mihi viderentur ad excusandam dictam deviationem, attamen, velut indicavi, remanebat mihi scrupulus aliquis, & idcircò re illa attentius ruminatâ videbatur mihi, quòd jure meritô dubitari quidem posset de conclusione à me extractâ, sed non de supposito principio, hoc est, non videtur mihi dubitari posse impetum transversalem, cum quo descendit saxum ex summitate turris, servari semper ejusdem vigoris, in omni modo, quantò magis appropinquat centro, à nova aliqua causa in initio nec à me nec ab aliis animadversâ resultare potest diminutio aliqua impetus transversalis, quantus exactè requiritur ad efficiendum ut globus non derelinquat semidiametrum, in quo incipiebat moveri.

Sed necessarium primò est recordari naturalem ipsam proprietatem motus circularis, qui facultatem habet extrudendi & removendi mobilia à circumferentia, in qua primò movebantur per lineam rectam, tangentem circulum in puncto separationis, quotiescùnque accidit quòd mobile recedat à dicta circumferentia; sic videmus quòd, quotiescùnque saxum translatum à vertigine alicujus rotæ, ab illa separatur, impetus præcedens circularis degeneret in rectilineum, & idcirco nullo modô declinet, hoc est, nullum facit angulum cum circumferentia præcedente, in qua primò movebatur; itaque assumptô hoc tanquam re certâ & evidenti, quando considero

ſidero ſummitatem turris vel mali navis A gyrare circa centrum terræ C cum ſemidiametro C A per circumferentiam circuli maximi D A, comprehendo, quod ſaxum, vel globus collocatus in ſummitate A, adhuc virtute vertiginis circularis D A poſſideat eundem impetum & velocitatem, quam habebat ſummitas Turris A, & contingendo, quod dictus globus recedat à digitis ejus qui eum ſuſtinebat in tali ſitu, hoc eſt, exiſtat relictus in medio fluido, neceſſarium videtur quòd talis globus continuare debeat impetum acquiſitum per vertiginem D C, non amplius per circumferentiam circuli A B, ſed per lineam rectam A H tangentem circulum in puncto A, hocque ſic erit manifeſtum. Fingamus quod globus A privatus ſit gravitate, hoc eſt, nullam habeat propenſionem appropinquandi centro terræ C, jam non poſſum intelligere, quod globus diſcedendo ab illo qui eum retinebat in circumferentia circuli in A non extrudatur ab impetu circulari D A per tangentem H A, & idcircò quando idem mobile impellitur à duabus virtutibus motivis, unaquæque earum facit officium ſuum ſine impedimento operationis alterius, & hoc ſuccedit, non ſolùm quando ambæ impellunt idem mobile versùs eandem partem, ſed adhuc quando invicem moventur per directiones inclinatas, velut demonſtravi in libro meo de vi percuſſionis; ſic globus deſcendit ex ſummitate turris vel mali navis A cum duobus impetibus diverſis dependentibus ex duabus diverſis virtutibus motivis; una eſt tranſverſalis dependens ex vertigine præcedente D A, quæ ex ſua natura in puncto ſeparationis ſaxi à turre, debet motum ſuum continuare per rectam tangentem A H, altera virtus eſt impetus deſcenſivus versùs centrum terræ C dependens à naturali gravitate dicti globi, & neceſſarium eſt quòd unaquæque dictarum virtutum motivarum & impetuum producat naturalem ſuum effectum ſeſe invicem non impediendo; & idcircò concludo, quod non debeam ſupponere, quòd globus recedens à ſummitate turris A debeat continuare directionem ſui motus per circumferentiam circuli A B vel per alias ipſi concentricas, ſed ſolummodò per rectam tangentem A H & per alias lineas ei parallelas, & in his debet reverà moveri globus motu æquabili, hoc eſt, debet tranſgredi ſpatia æqualia in temporibus æqualibus & idcircò ſecando partes A E, E F, F G, G H; invicem æquales, ut unumquòdque dictorum ſpatiorum tranſcurſum exiſtat in 1'' horæ, & tractis ſecantibus à dictis punctis uſque ad centrum, quæ ſecabant circumferentiam circuli A B in punctis I, K, L, B, & poſteà ſectâ rectâ E M 15 pedum romanorum illorum, quorum ſemidiameter terre-

ſtris

ſtris ſimùl cum altitudine Turris vel mali navis ſit pedum 23367708, & poſteà F N ſit pedum 60, & G O 135 & H P 240, quæ eſt altitudo totius Turris vel mali navis, dico quod verus motus globi compoſitus ex tranſverſali & deſcenſivo, fiet per lineam curvam tractam per puncta A, M, N, O, P, ſicque in quocúnque loco, globus cadens progredietur radendo eundem ſemidiametrum tranſportatum & per conſequens eandem lineam deſignatam in latere Turris; quia in eodem tempore 1^{ll} quo impetus tranſverſalis pellit globum per tangentem A E, impetus gravitatis ipſum tranſportat per ſecantem E C ab E ad M, conſtituitque talis ſecans E C, cum tangente E A, angulum quendam acutum ut angulus E A C rectus ſit in eodem triangulo; Itaque ſi à puncto M traham duas perpendiculares lineas, hoc eſt, M R ſupra A E & M S ſupra A C, videbitur motus E M eſſe obliquus ſupra planum imaginarium M A, & idcirco E M compoſitus erit ex duobus motibus per E R & R M, quibus erit æqualis in potentia; itaque motus horizontalis per lineam A E videbitur imminutus per retractionem E R, & idcirco reſultet motus transverſalis A R vel ſaltem S M, & deſcenſivus erit menſuratus ab R M. Eodem modô in fine ſequentis 1^{ll} horæ, retractio erit F T, & deſcenſus T N, ſed non præciſe proportionalis ad præcedentes, quia angulus A T C magis eſt acutus quàm Angulus A E C, idèmque debet dici in alteris locis & temporibus ſequentibus, & quia in tempore 4^{ll} horæ, vertigo, quæ ſupponitur in ſemidiametro A C, non transgreditur in circulo maximo plus quàm unum arcum unius minuti primi, & in quarta parte dictorum temporum excurrit ſaltem arcus 15^{ll} & in hiſce, propter illorum parvitatem ad exiſtendum contactui A proximi, non differunt tangentes ab illorum arcubus quantum ſaltem ad ſenſum. Poterimus ergo dicere ſine errore ſenſibili quòd in eadem ſecante E C ſit collocatus globus & directio Turris vel mali navis, ſicque in omnibus reliquis ſecantibus F C, G C, H C; itaque in toto tranſitu per curvam A P globus cadens ſemper reperietur collocatus radens eandèm turrim vel malum navis per eandèm lineam rectam perpendicularem horizonti; Porro quia ſecantes in arcu quodam, qui non excedit unum 1^{l}, non ſuperaret ſemidiametrum C A exceſſus notabilis, monſtrabo ego poſteà quod capere poſſimus lineam E M velut æqualem I M, & idcirco in primo tempore 1^{ll} horæ transgreſſus erit globus ſpatium I M ex ſummitate Turris 15 pedum, & ſimiliter ad finem ſubſequentis 1^{ll} horæ transgreſſus erit globus deſcendendo ex ſummitate turris K ſpatium K N 60 pedum præciſe

 æquale

æquale F N, ſicque dicemus de aliis ſequentibus ſpatiis, & hoc modò verificatur, quòd ſuppoſitâ vertigine ſemidiametri A C globus cadens ex A nunquàm recedat ab eodem ſemidiametro, hócque deducitur à duabus ſuppoſitionibus non arbitrariis, quales conſueti ſunt ſumere Geometræ, ſed ſatis conformes legibus naturæ, quia eſt res naturalis, uti dictum eſt, quòd vertigo circularis conferat alicui mobili, poſtquàm ſeparatum eſt à circumferentia, directionem quandam rectilineam per tangentem, uti dictum eſt, & quod plus eſt, conſuetudini naturæ ſatis eſt conforme, quòd gradus aliquis velocitatis acquiſitus per motum præcedentem, non poſſit continuari cum alio progreſſu uniformitèr velocî & æquabilî, hoc eſt, quòd in temporibus æqualibus excurrat ſpatia æqualia in quocunque loco reperiatur, non occurrente aliquâ causâ illum retardante aut impediente.

Non tamen nego quòd ſi lapſus talis globi continuaretur uſque ad centrum terræ C, globus cadens mox amoveretur per magnum intervallum à latere turris, vel à ſemidiametro, cum quò incipiebat moveri, nec quòd lapſus continuarent habere eandem proportionem duplicatam à temporibus ipſorum tranſituum, ſed in noſtro caſu tales inæqualitates, propter earum imperceptibilem diminutionem, evadunt ſenſui inobſervabiles, acſi ibi non fuiſſent, quia noſtræ turres & mali navis, quàm altæ exiſtant, non ſuperant longitudinem 240 pedum, qui deſcenſus tandem non requirit majus tempus quàm 4^{ll} horæ, & in hoc tempore non transcurritur à ſemidiametro A C per hypotheſin plus quam 1^{ll} in circulo maximo; cùmque hic ejuſque partes ſint contactui proximæ, non manifeſtantur illæ inæqualitates quæ in rigore Geometrico ibi ſunt nimis parvæ, quod ſic evadet manifeſtum: Conſidero triangulum H A X, quia arcus A B eſt unius minuti primi, erit angulus A H X graduum 89. 59^{l}, ſumo ex tabulis trigonometricis ſinum rectum talis anguli 99999996 harum partium, quarum ſinus totus eſt 100000000, & ſuppoſito quòd recta tangens A H ſit 6797 pedum romanorum & $\frac{1}{3}$, videbitur recta A X eſſe 6797 pedum $\frac{333}{1000}$, & quia arcus A B major eſt ſinu ſuô rectô A X idcircò exceſſus tangentis A H ſupra ejus arcum A B unius minuti primi minor erit $\frac{1}{1000}$ pedis, & idcircò minor $\frac{1}{250}$ unciæ pedis, hoc eſt, minor erit magnitudine plagulæ chartæ; differentia abſolutè imperceptibilis, & hoc erit diſceſſio lineæ deſcenſus globi à latere ipſius turris B P; eſt igitur manifeſtum quod in toto arcu A B 1^{l}, non poterit diſcerni diſceſſio aliqua globi cadentis ex latere turris 1 vel à linea perpendiculari ad horizontem in ipſa deſignatâ; eſt inſupèr manifeſtum,

festum; quòd arcus A I, I K, K L & L B, licet secundùm rigorem Geometricum eant decrescendo, attamen istæ minimæ & subtilissimæ diminutiones absolutè erunt inobservabiles.

Restat jam solummodò considerare veram quantitatem excessuum secantium supra diametrum, quales sunt E I, F K, G L & H B, sufficietque computare differentiam H B majorem omnibus, quia angulus A C B supponitur esse 1, minutum primúm erit quadratum sinus totius A C æqualis rectangulo sub sinu graduum 85, 59^{I}, qui est sinus secundus ab angulo A C B, & sub sua secante C H; estque talis sinus secundus 99999996 illarum partium, quarum sinus totus est 100000000, divisô itaque quadrato sinus totius per supradictum sinum videbitur 100000004 secans arcus minuti primi, & idcircò excessus H B erit quarta pars saltem illarum, quarum sinus totus est 100000000, quia linea A C composita ex semidametro terrestri & altitudine Turris est 23367708 pedum romanorum; itaque excessus H B erit $\frac{11}{12}$ unius pedis, alteri deindè excessus G L, K F & E I, nullum est dubium quin eant semper magis ac magis decrescendo ita ut E I totalitèr fiat inobservabilis, ita ut secundùm hanc computationem altitudo Turris P B videretur esse 239 pedum cum uncia, sed illa fuit diligentèr mensurata & inveniebatur 240 pedum; igitur alii possent suspicari quod dictus excessus H B 11 unciarum pedis non sit res quæ notabilem posset venire in considerationem utpote parva & inobservabilis: omne hoc liberè concedo, sed dico quòd ea causa quæ occultare debet supradictum discrimen dependeat non ex errore aliquo in mensuris altitudinis Turris, sed in mensuris temporum, in quibus globus cadens mensurabat dictas altitudines, id quod, nî fallor, evidenter sequentem in modum protest probari. Suppositô quod globus cadens ex summitate Turris faciat transitum B P 240 pedum in 4^{II} horæ, quæro quanto indigeat temporis spatiô ad currendum pedes 239 & unam unciam? Certum est, quòd non indigeat majori tempore quam 3^{II}, 59^{III}, & $32^{IIII}\frac{1}{2}$ horæ, quia spatia transcursa à gravibus cadentibus, habent invicem duplicatam proportionem temporum dictorum transituum; ita ut differentia 11 unciarum indigeat tempore omninò imperceptibilì ad transcurrendum, hoc est, $27^{IIII}\frac{1}{2}$ horæ; hocce supposito, quis homo poterit in pendulo aliquo tam parvo observare, sibique persuadere quod non erraverit in mensura unius temporis tàm imperceptibilis? probè norunt illi qui exercitati sunt in talitèr factis mensuris temporis, quàm facilis existat error minutorum aliquot tertiorum, non jam loquor de minutis quartis ad quos nè quidem imaginatio pertingit, siqui-

ſiquidémque hæc difficultas in menſura temporis eſt inevitabilis, opus erit confiteri quòd in omnibus lapſibus I M, K N, L O, B P commiſſus ſit aliquis error minimus in menſuris temporum, in quibus optimè poterant tranſcurri exceſſus dictarum ſecantium, quæ, uti dictum eſt in temporibus abſolutè imperceptibilibus debent excurri. Itaque cum ad judicium noſtrum ſenſuum debeamus attendere, neceſſum eſt fateri quòd in hac mea hypotheſi, ubi motus transverſalis æquabilis fit per tangentem circuli A H, & lapſus fiunt per ſecantes in arcu tàm parvo minuti ſcilicet primi, optimè poſſit ſalvari via obliqua globi cadentis A P cum omnibus illis circumſtantiis, quas experientia demonſtrat, hoc eſt; quod globus cadens ſemper excurret radendo latus turris, & in illa ipſa menſurabit lapſus in duplicata proportione ejus ipſorum temporum.

Hunc conceptum, velut magis rationalem fundatumque ſupra principia non arbitraria, ſed vera & realia, volui ego Tibi, Domine Illuſtriſſime, communicare ad expiſcandum tuum de eo judicium, ſpe inſupèr eâ fretus quòd Pater de Angelis (ingenium certé mirandum, velut id demoſtraverunt ſubtiliſſimæ ejus compoſitiones Geometricæ) ubi attente eum conceptum cònſideraverit non omnino eundem ſit contempturús: itaque Domine Illuſtriſſime, nè Tibi diutiùs moleſtus ſim finem hic literis meis impono, Te interim, uti oportet, ſummè ſuſpiciendo.

Meſſina 29 Nov; 1667.

ILLU-

ILLUSTRISSIMO DOCTISSIMOQUE DOMINO

MICHAELI ANGELO RICCIO

S. D.

JOHANNES ALPHONSUS BORELLUS

Messinensis, in Pisana Cathedra Mathematicus.

Responsionem tandem accepi, sub nomine Michaelis Manfredi factam ad difficultates Patris Stephani de Angelis, Publicatam contra argumentum Patris Riccioli; in qua animadverto quod à Pag. 70. usque ad 79. conetur defendere Patrem Ricciolum, Magistrum suum, contra oppositiones ipsi à me factas Pag. 85. libri mei de Vi Percussionis; & licet artificium cum quo in illa sua responsione procedit Dominus Manfredus tale sit, ut quicúnque librum meum perlegere dignatur illud poterit cognoscere, attamen placet mihi illud nonnihil manifestare, quò Lectores indifferentes, liberum de eo possint ferre judicium.

Sumus in controversia quadam merè naturalî, an lapsus perpendicularis saxi cujusdam ad horizontem, transcurrendo spatia in duplicata proportione illius temporum, & per consequens producendo percussiones supra planum horizontale proportionales suis velocitatibus, an, inquam, hoc signum erit necessarium quòd Turris cum terra privata sit vertigine circularî; & quia Pater Ricciolus asserit ex tali experientia convinci cum demonstratione & evidentiá Physico-Mathematica, non ibi esse talem motum circularem, dubitans ego non de conclusione, sed de vi & energia sui argumenti, occupatus fui Pag. 85. libri mei de Vi Percussionis, in manifestando, quod non solùm argumento Patris Riccioli non conveniret nomen demonstrationis & evidentiæ Physico-Mathematicæ, sed quod absolutè esset paralogismus, assumendo propositionem quandam pro vera, quam ego demonstravi esse falsam, & est, quod validitas sive energia percussionis corporis alicujus gravis semper debeat mensurari à gradu impetus realis & Physici, cum quo dictum grave occurrit corpori quod recepit percussionem, hócque affirmat dictus Pater universalitèr sine ulla ex-

 ceptione,

ceptione, velut videri potest in ejus Almagesto novo, in Astronomia ejus reformata & in hac responsione Manfredi.

Ego ex adverso demonstravi in libro meo de Vi Percussionis quòd idem corpus, motum cum eodem gradu velocitatis, posset producere percussiones maximè invicem inæquales, sæpè nullius vigoris, hocque duas propter rationes; prima scilicet est propter situm directum vel obliquum cum quo recipitur percussio; deindè propter motum ejusdem corporis, quod esse debet impulsum; & demonstravi quòd Vis Percussionis perpendicularitèr facta supra planum subjectum stabile & firmum, mensurata esse debeat à simplici gradu velocitatis, cum quo percutiens movetur, & quando directio motus est parallela plano subjecto, tunc nulla fiet percussio; sed in incidentia obliqua validitas percussionis videbitur mensurata non ab impetu absoluto & reali mobilis (quod supponimus clarum esse ex linea ipsa ejus motus) sed ab impetu multo minori, mensurato à sublimitate lapsus, aut saltem à sinu anguli incidentiæ.

Circa aliud caput demonstravi, quod mensurari non debeat vis percussionis ab impetu reali & Physico percutientis, sed à velocitate relativâ, hoc est, cum excessu velocitatis suæ, supra illum, cum qua corpus, quod percussionem patitur, movetur versùs easdem partes, hócque posteà subjectum est multis varietatibus, secundùm directiones motuum, amborum corporum, percutientis & percussi.

Horum omnium, velut dixi, Pater Ricciolus & deindè Manfredus, nullum fecerunt casum, sed semper firmi steterunt in hoc, quòd vis & validitas percusionis, etiam obliquæ, facta sit supra pavimentum non stabile, sed motum versùs easdem partes, Pag: 77, 78. quòd debeat mensurari ab impetu reali & Physico corporis percutientis; sicque sensim & sensim Manfredus mentionem facit varietatis percusionum per incidentias obliquas; Pag: 74. & adhuc confitetur quod non à motu realî & Physicô percutientis, sed motu respectivô, hoc est, ejus cum quo velocitas percutientis superat alteram percussi, mensurari debeat validitas percussionis. Et hìc non video modum excusandi Manfredum, quia si hæcce scivissent, cur nullam unquàm eorum fecerunt mentionem? Sique ea addidicerunt à me, cur non indè sibimet ipsis serviunt, ut ego coactus non essem respondere & demonstrare, quod illa nondùm integrè intellexerint? Nec non ut liberarentur à necessitate illa recurrendi ad formalitates illas scholasticas, deludendo sic demonstrationes meas mechanicas?

Ego itaque nè illa quæ in libro meo scripta sunt repetam contentus ero

in

in hoc quòd me accommodem ingenio Manfredi, qui incipiat philosophari cum experientiis, & non cum opinionibus Mathematicorum; sit prout voluerit; & videamus in hac figura, ad majorem perspicuitatem, quando corpus A movetur cum determinato aliquo gradu velocitatis per directionem D E, mensuratòque ab eadem linea recta D E, deindè existat ibi corpus aliquod durum, quale est F G, quod recipiebat percussionem in E; non est dubium, quin possit supponi corpus F G stabile & firmum, quod recipiebat impulsionem corporis A in eodem situ spatii mundani quin etiam adhuc possit superficies F G multis modis mutari & situari, sive perpendicularitèr ad lineam D E, sive parallelè iidem ipsi, vel saltèm inclinatè. In primo casu incidentiæ perpendicularis, docet experientia, quòd percussio, sonus, ruptura vel alius effectus quem prôducit, corpus A est maximum, quod à gradu suo velocitatis potest oriri, contrà verò quando linea motus D E parallela est superficiei F G corporis subjecti, itaque apparet, quòd idem gradus velocitatis D E nullam producat percussionem, sed incidentia obliqua, quando linea motus D E angulum efficit cum superficie C E in eodem corpore subjecto, & tunc experimur percussionem maximâ minorem, evaditque linea D C perpendicularis plano C E mensura percussionis obliquæ, ita ut si linea D E esset duplex D C, idem corpus A cum eodem gradu velocitatis D E faceret percussionem obliquam in superficie F G; & hoc unum est inter ea, quæ Manfredus ignorabat, quia ille & Magister ejus firmi semper steterunt, dicendo, quod validitates percussionum debeant esse proportionales impetibus realibus physicisque percutientis; & denique affirmat quod percussiones factæ ab eodem gravi cum eadem velocitate, cum diversis inclinationibus, facturi sint percussiones proportionales angulis dictarum inclinationum; res falsissima sanè, velut hoc jam demonstravi, & velut id ipsi clarum poterit evenire cum experientia, utendo non angulis acutissimis sed multorum graduum.

Efficiamus jam ut corpus subjectum non existat firmum; nec adspiciat in eodem situ universi adventum corporis A; & hìc paritèr idem impetus D E corporis A faciet percussiones quàm maximè inæquales, secundùm varias directiones motus corporis F G, & quod plus est prout percussiones recipiat perpendiculares, vel obliquas. Sicque si superficies F G esset perpendicularis ad directionem motus D E, & fugeret corpus, currendo per eandem directionem E versùs M, animadvertet cum experientia Dominus Manfredus, quòd validitas percussionis mensurata erit non ab impetu physico & reali D E, sed ab excessu impetus D E, supra velocitatem

fugæ per E M corporis F G; ficque fi velocitas D E corporis A effet æqualis velocitati E M corporis F G, tunc non inveniet Dominus ille nec percuffionem, nec fonum, nec rupturam ullam, fed fi velocitas D E percutientis erit duplex velocitatis E M corporis percuffi, tunc validitas vel energia talis percufsionis. erit præcisè medietas ejus, quæ efficeretur in corpore F G; quando illud effet abfolutè immobile..

Tranfeamus jam ad fituationem obliquam fuperficiei F G, & faciamus eam mobilem versùs eafdem partes cum corpore A ita ut difcedentia ambo corpora A & F G à punctis D & C ambo perveniant in puncto E, & ibidem corpus A impellat alterum F G in puncto E, perfuafus eft tandem Manfredus,. Pag. 74. quòd validitas percufsionis per viam obliquam D E debet effe menfurata non ab impetu reali & phyfico D E, fed ab exceffu velocitatis D E fupra velocitatem C E,& hic ad demonftrandum quod Manfredus ea non benè intellexerit, permittam ipfi per viam experientiarum ipfa cum manu attingere, nifi fortè non curaret demonftrationes, in quo immensùm erraret: & primo fupponamus, quod duæ velocitates D E & C E fint invicem æquales, hoc eft, quòd dicta fpatia fint æqualia, & adhuc tranfcurfa in temporibus æqualibus; hìc fecundùm doctrinam Manfredi, corpus F G non reciperet ullam percuffionem, nec rupturam, quia velocitas D E percutientis, præcisè eft æqualis velocitati C E corporis F G, fed eft hoc evidentèr falfum, & ipfemet ille cum magno fuo damno animadvertet, fi ejaculet fagittam per D E, vel faltem illam finat cadere, impulfam à naturali fua gravitate, fimùlque moveat palmam manus obliquè per lineam C E cum velocitate parî, vel majore eà cum qua fagitta currit per lineam D E, ita ut fibi occurrant in puncto E, fique tunc videat produci fonum & pertundi manum, an negabit ille quòd ibi ulla fit percuffio? perfiftetvè dicere, quòd validitas percuffionis menfuretur.ab exceffu impetus D E fupra impetum C E? hìnc perfuaderi deberet Manfredus, quòd non perfectè intellexerit hoc negocium, ad culpandam meam propofitionem; hoc eft, quod energia percufsionis non debeat generalitèr menfurari ab impetu reali percutientis A, non minùs in omnibus cafibus ab impetu relativo, hoc eft, ab exceffu unius fupra alterum, fed à gradu refiftentiæ, cum qua corpus F G impedit & refrænat impetum percutientis A, & quia in hoc cafu corpus F G licet moveatur per lineam C E cum velocitate æqualî aut majore velocitatis D E, tamen impedit progreffum & tranfitum corporis A per lineam D E, & impetus impeditus neceffàrio operatur percutiendo

& fonum

& ſonum producendo; igitur eſt neceſſarium quòd producat percuſſionem, cujus gradus præcisè erit menſuratus à ſublimitate D H, hoc eſt, ab impetu ejuſdem corporis A quod excurreret ſpatium D H, & percuteret in H perpendicularitèr in eodem tempore, quo illud excurrebat ſpatium D E in incidentia obliqua, licet corpus ſubjectum moveretur horizontalitèr cum quacunque velocitate, ſicque Manfredo perſpicuum evaderet, quantum hæc experientia conſpiret cum meis demonſtrationibus.

Prætereà revolvatur ſuperficies F G corporis illius quod recipere debet percuſſionem, ita ut perpendicularis ſit ad planum ſubjectum C E, & poſteà moveantur ſimùl corpus A à D & corpus G à termino C perpendicularis D C ſuprà C E, & in eodem tempore illud tranſcurrat baſin C E & hoc hypothenuſam D E trianguli rectanguli D C E, jam corpus A, occurrendo plano F G translato in E, ſecundùm Manfredum deberet ibi efficere percuſſionem menſuratam ab exceſſu velocitatis D E ſupra impetum C E, ſicque ſi D E duplex eſſet C E percuſſio & ſonus deveniret medietas ejus quem faciet idem A ſupra ſuperficiem F G, quando reciperet ictum perpendicularitèr & immobilitèr in tali ſitu, ſciátque modò Dominus Manfredus quòd non ibi faciet percuſſionem ullam, ſicque cum experientia convenire animadvertet. Si deindè planum quod recipere debet percusſionem, translatum à C in E recipiet perpendicularitèr impulſionem per D E, tunc paritèr validitas percuſſionis non erit menſurata ab exceſſu impetus D E ſupra C E, ſed à tertia proportionalî duarum D E & D C, quæ ſemper erit major differentiâ ſupradictarum velocitatum; exempli gratiâ, ſi impetus D E eſſet duplex velocitatis D C, tunc percuſſio facta perpendicularitèr in F G, eſſet quarta pars ejus quam faceret idem corpus A cum velocitate D E ſupra corpus F G, quando id immobilitèr, reciperet percuſsionem perpendicularitèr.

Jam exiſtentibus omnibus illis certis & per experientiam, & per demonſtrationes evidentibus, pervenimus ad conſiderationem mendicatorum Manfredi refugiorum pro ſuſtentanda ſua demonſtratione & evidentia Phyſico-Mathematica.

Suppoſitò quòd motus obliquus reſultans ex vertigine æquabili turris & deſcenſus ſaxi cum motu uniformitèr accelerato, ſit, in quantum ad ſenſum, uniformitèr velox, dicit Manfredus Pag. 82, 83. cum ſuo Magiſtro quòd talis impetus obliquus ſaxi cadentis nullò modò poſſet producere percuſsiones ſupra plana horizontalia inæqualis virtutis & validitatis correſpondentes illis quas faceret idem ſaxum quando deſcenderet per ſimpli-

cem lineam perpendicularem ad horizontem, exiſtente turrî & terrâ ſtabili, ſed neceſſarium eſſet quòd percuſsiones obliquæ in primis quatuor ſecundis horæ, non eſſent invicem differentes, ſed uniformes & æqualis energiæ & ſubjungit Pag. 83, 84. illud habere evidentiam partìm Phyſicam, partìm Mathematicam. Evidentia Mathematica reducitur ad operationem triangulorum, quorum virtute monſtratur quòd reverà iter obliquum ſit proximè uniforme & æquabile, quod nunquàm ipſi fuit negatum.

Evidentiam Phyſicam dicit ille *fundatam eſſe in inductione aliqua univerſalî omnium motuum corporum, ex qua fit ut nunquam creſcat actus ſecundus ipſius impetus in percuſsione alterius cujuſdam corporis, quòd pariter non creſcat actualiter velocitas motus cum quo venitur ad contactum*; hæcque eſt tota ejus evidentia, & vis ipſius demonſtrationis.

Hiſce replicavi Pag. 86. libri mei de Vi Percuſsionis quòd Pater Ricciolus aſſumat rem quandam falſam pro evidentî, hoc eſt, quòd validitates percuſsionum debeant menſurari ab impetibus Phyſicis & realibus obliquis ſupra plana horizontalia, & porrò declaravi quòd in illo caſu energia percuſsionis debeat eſſe menſurata ab impetu Phyſico obliquo ad horizontem, ipſique demonſtravi quòd hoc ſolummodò poſsit verificari, cùm planum quod recipiebat percuſsionem non erat in gyrum, ſed ſit ſtabile, hoc eſt, expectet obliquè adventum ſaxi in eodem ſitu ſpatii mundani, nec hoc ſufficit ſed prætereà requiritur quòd dictum planum, quod impulſionem recipit, ſit perpendiculare ad lineam motus obliqui dicti ſaxi, & tunc verum erit quòd menſuræ percuſsionum menſurabuntur ab impetibus Phyſicis & realibus dicti ſaxi, & idcircò percuſsiones invicem evadent uniformes; ſed nos non verſamur in hoc caſu, ſiquidem planum ſubjectum horizontale recipit percuſsiones obliquas, & prætereà non eſt ſtabile ut Pater ille ſupponit, ſed currit transversìm versùs eaſdem partes, versùs quas currit ſaxum obliquè, & idcircò in tali caſu demonſtravi in propoſitionibus 44, 45, 55, & 57, quòd validitates percuſsionum debeant menſurari non ab impetu Phyſico & reali obliquo, ſed ab altero ſatis minorî, qualis eſt ille qui fieret in ſimplici delapſu. Idem hoc ego deindè ſuprà indicavi, quod Manfredo clarum poterat evadere cum experientia, quæ ſola ſufficit ad convincendam aſſertionem Patris Riccioli falſitatis, nec quia Manfredus ſemetipſum efficiat umbram, nolueritque videre, vel ad minimum ſaltem nominare meas demonſtrationes, poterit idcircò negare illud quod apertè videt & tangit cum ſua manu, hoc eſt, quòd percuſsio per lineam D E facta à corpore A cum eadem velocitate D E in plano

FG

F G perpendiculari, efficiat maximam percussionem mensuratam à linea vel ab impetu D E, sed in incidentia obliquâ supra planum C E sive stabile sive translatum à C in E, eodem tempore quò recipiebat percussionem illâ satis minorem, & mensura ejus erit præcisè linea recta perpendicularis vel impetus D C.

Hic jam venit Manfredus & dicit, *vanam quandam esse imaginationem & figmentum, quòd concipiamus saxum per solam aliquam lineam curvam & inclinatam supra horizontem motum, idcircò habere vim percutiendi, quam haberet si realiter moveretur per perpendicularem quandam ad horizontem*, & subjungit, Pag. 85. *licet quantùmvis consideretur illa suppositio in abstracto, non tamen satisfacit alicui mathematicè vel physicè; ipsi id impossibile, idcircò & aliis exquisitissimi judicii, cum quibus dicit se colloquutum fuisse, videtur ad minimum impossibile physicè cum evidentia physica talis impossibilitatis.*

Ita ut ea omnis redargutio quam ille contra demonstrationes meas & experientias affert, reducatur tandem ad ipsius amicorùmque ejus exquisitissimi judicii opinionem.

Sed licet ego credam quòd ipsius opinio tantorùmque ejus amicorum exquisitissimi judicii exstat supremæ & venerandæ auctoritatis, attamen non credo quòd ille contendat anteponere suam opinionem & judicium ipsius naturæ veritati, sique sic se res habeat videamus id quod monstrat natura in experientiis quibus ille & nos debemus obsecundare, sique illæ reverà sunt contrariæ ipsius amicorùmque ejus exquisitissimi judicii opinioni, necessum saltem est ut confiteatur falsitatem suæ opinionis, quod non dubito quin facturus sit, utpote existimo eum personam esse sinceram veritatisque amatorem.

Quòd porrò experientia contraria sit ipsius opinioni, jam satis est probatum, nec jam otium est illa denuò repetere attamen ad magis convicendam falsitatem ipsius assertionis quam habet Pag. 84 scilicet, *quod evidentia physica fundata sit supra inductionem universalem per omnes motus corporum, sive ea sint naturalia animastica, artificialia, violentia aut præternaturalia (licet ipsi sufficerent sola naturalia gravium descendentium) ex qua habetur quod nunquàm crescat actus secundus impetus in percussione alterius cujusdam corporis: quod pariter actualiter non crescat velocitas motus, cum quo pervenitur ad contactum duorum corporum, hoc est, percutientis & percussi; sique aliquam ob causam impediatur actus secundus velocitatis majoris mobilis, impeditur adhuc actus secundus majoris percussionis*; hic ego præter jam di-

cta adiungo, quòd illa ejus assertio tàm sit falsa, quod scilicet crescente velocitate percutientis non solùm non crescat semper actus secundus energiæ percussionis, ut ex adverso, illæ erint æqualitèr validæ ac alii circuitus, siquidem impetus percutientis progrediuntur crescendo, percussorum verò decrescendo & languendo, donec tandem annihilentur.

Et primò, idem mobile A percutiat obliquè, super planum C B, cum gradu impetus physici & realis A B, posteà augmentatâ velocitate ejusdem mobilis, quæ sit F B, inveniri debet inclinatio aliqua minor supra idem planum C B, cum qua efficiat percussionem æqualem ei quam producebat minor velocitas A B; Et velut impetus F B est ad impetum A B ita F G sinus anguli F B C est ad sinum alterius cujusdam anguli minoris, qui sit E D; jactus primus E B æqualis F B, & quia idem grave impulsum cum duobus inæqualibus impetibus F B & A B producit percussiones factas perpendicularitèr super idem planum B L immobile in puncto B proportionales velocitatibus F B & A B, súntque tales impetus æqualitèr inclinati ad planum subjectum, B C, igitur percussio obliqua facta cum impetu A B supra idem planum est velut perpendicularis F G ad perpendicularem A C, hoc est, velut impetus F B ad impetum A B (per similitudinem triangulorum F G B & A C B) deindè quia percussio obliqua, facta ab eodem gravi cum impetu F B, & cum directione F B, super planum C B, ad maximam percussionem, factam perpendicularitèr super planum stabile est velut G E ad F B, aut saltem ad E B, & percussio maxima facta ab eodem mobili cum impetu & directione E B perpendicularitèr super planum stabile, ad percussionem quam facit obliquè super planum C B est velut E B ad E D; ergò propter æqualitatem ordinatam percussio obliqua facta cum impetu & directione F B super planum C B ad percussionem obliquam, quam facit cum eodem impetu E B per directionem E B super planum C B est velut F G ad E D, hoc est, velut sinus anguli F B G ad sinum anguli E B D, hoc est, velut impetus E B ad impetum A B, vel saltem velut F G ad A C, propter quam rem E D & A C erunt æquales, & idcircò percussio obliqua ejusdem mobilis facta cum impetu A B super planum B C erit æqualis percussioni obliquæ factæ cum impetu majore E B super idem planum.

Ad efficiendum porrò quòd impetus minor A B producat majorem percussionem in plano subjecto B C eâ quam facit impetus major E B ejusdem mobilis supra idem planum, sufficiet parùm magis inclinare directionem E B versus idem planum subjectum, in summa efficiendo ut impetus

E B

EB ad impetum A B habeat majorem proportionem quam non habet ſinus anguli F B G ad ſinum anguli E B D; id quod porrò deducitur facillimè ex demonſtratione præcedente, & tandem adaptatâ directione E B ſupra planum ſubjectum D B manifeſtum eſt, quòd idem mobile impulſum cum impetu minore A B, percutiet planum B C cum energia quadam menſurata à perpendicularî A C ſed deindè augmentatâ velocitate ejus quantum quiſquam voluerit ut exiſtat parallela plano ſubjecto, non ibi producet ullam percuſſionem.

Et hoc ſuccedit virtute ſolius obliquitatis incidentiæ; miſceamus jam motum plani, quod recipere debet percuſsionem, & eædem ſuccedent res, ſufficiet aliquod addere exemplum. Moveatur idem corpus cum duabus inæqualibus velocitatibus A B minore, & F B majore, perque eandem directionem F A B, & planum H B obliquum ad F A B recipiat utrámque percuſsionem in puncto B, ſed hâc cum differentia, ut percuſsio facta cum impetu A B recepta ſit à plano ſtabili H B, percuſsio verò facta cum impetu F B recepta ſit à plano H B agitato transverſalitèr cum motu æquidiſtante ab ea ipſa F O ad H B, cum impetu F H, in eodem tempore, quo corpus percutiens transfertur ab F in B, tunc tracta lineâ A I perpendicularî ad H B erit pro rebus demonſtratis & experimentatis A I menſura percuſsionis obliquæ factæ cum impetu A B, ſed idem mobile cum impetu majore F B non faciet ullam percuſsionem ſupra planum H B agitatum versùs eaſdem partes, velut ſuprà dictum eſt. Ita poſſunt adhuc mille effici extravagantiæ, cum quibus probatur eſſe falſiſsimum, quòd quacúnque vice velocitas percutientis accreſcit, debeat adhuc creſcere validitas & energia percuſsionis; undè apparet fundatam non eſſe evidentiam Phyſicam Patris Riccioli ſuper inductionem quandam univerſalem pro omnibus motibus corporum, & idcircò ea erit falſa, ſumpta in illa ſua univerſalitate; ſic inſupèr falſa evadit præcisè in illo caſu ubi ipsâ indiget Pater Ricciolus in ſua demonſtratione, & quia hæc propoſitio minor eſt ejus demonſtratione, neceſſum erit ut Dominus Manfredus confiteatur, quòd exiſtat parallogiſmus & non demonſtratio & evidentia Phyſico-Mathematica.

Multa alia eſſent adhuc conſideranda in reſponſione illa Manfredi, ſed quia omnia facillimè poſſunt refutari ab unoquóque qui meum librum de Vi Percuſsionis perlegerit, idcircò nulla plura hic addam ne magnam

dicti mei libri partem ſic tranſcriberem, qui cùm jam dudùm ſit in lucem emiſſus contentus ero quòd Eruditi Lectores dijudicent id quod ipſis circa hanc controverſiam videbitur; Hìc itaque finiendo Te, Domine Illuſtriſsime, ſummo cum affectu veneror.

Meſsinæ 29 Februarii 1668.

F I N I S.



INDEX

INDEX CAPITUM
LIBRI DE VI PERCUSSIONIS.

INDEX CAPITUM.

INDEX

INDEX PROPOSITIONUM LIBRI DE VI PERCUSSIONIS.

locius

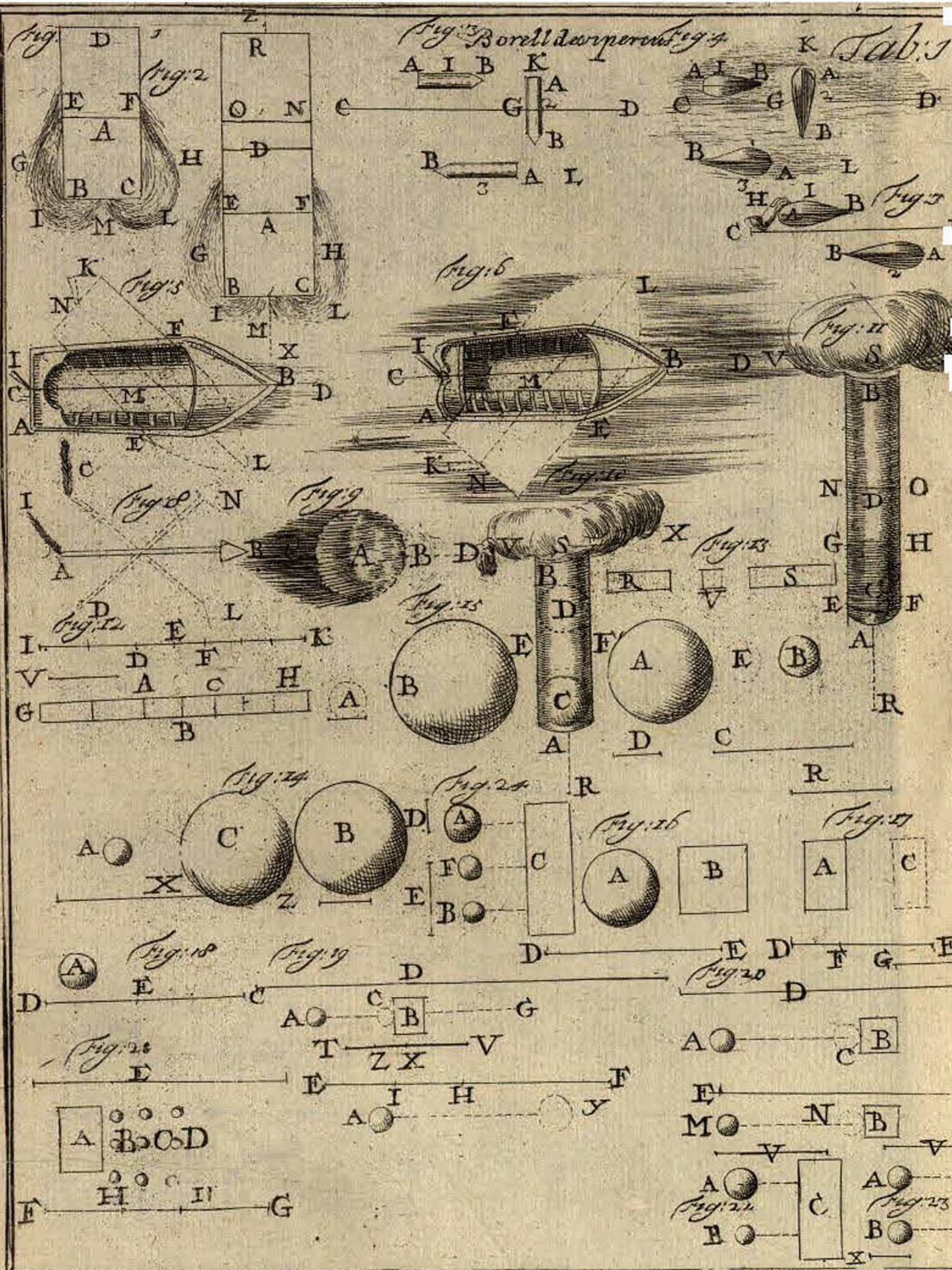
INDEX PROPOSITIONUM.

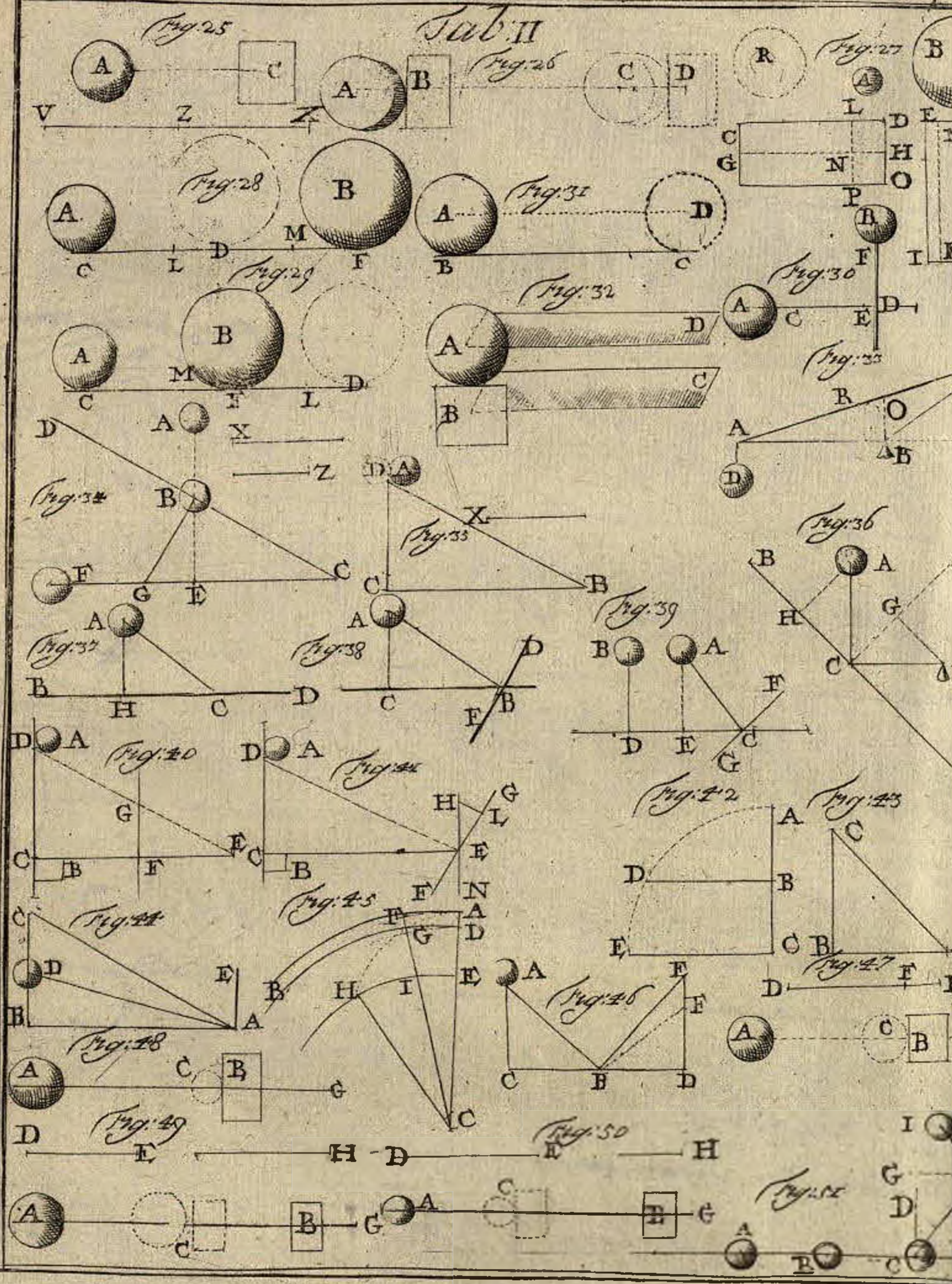
LXXX. Et

neceſſario

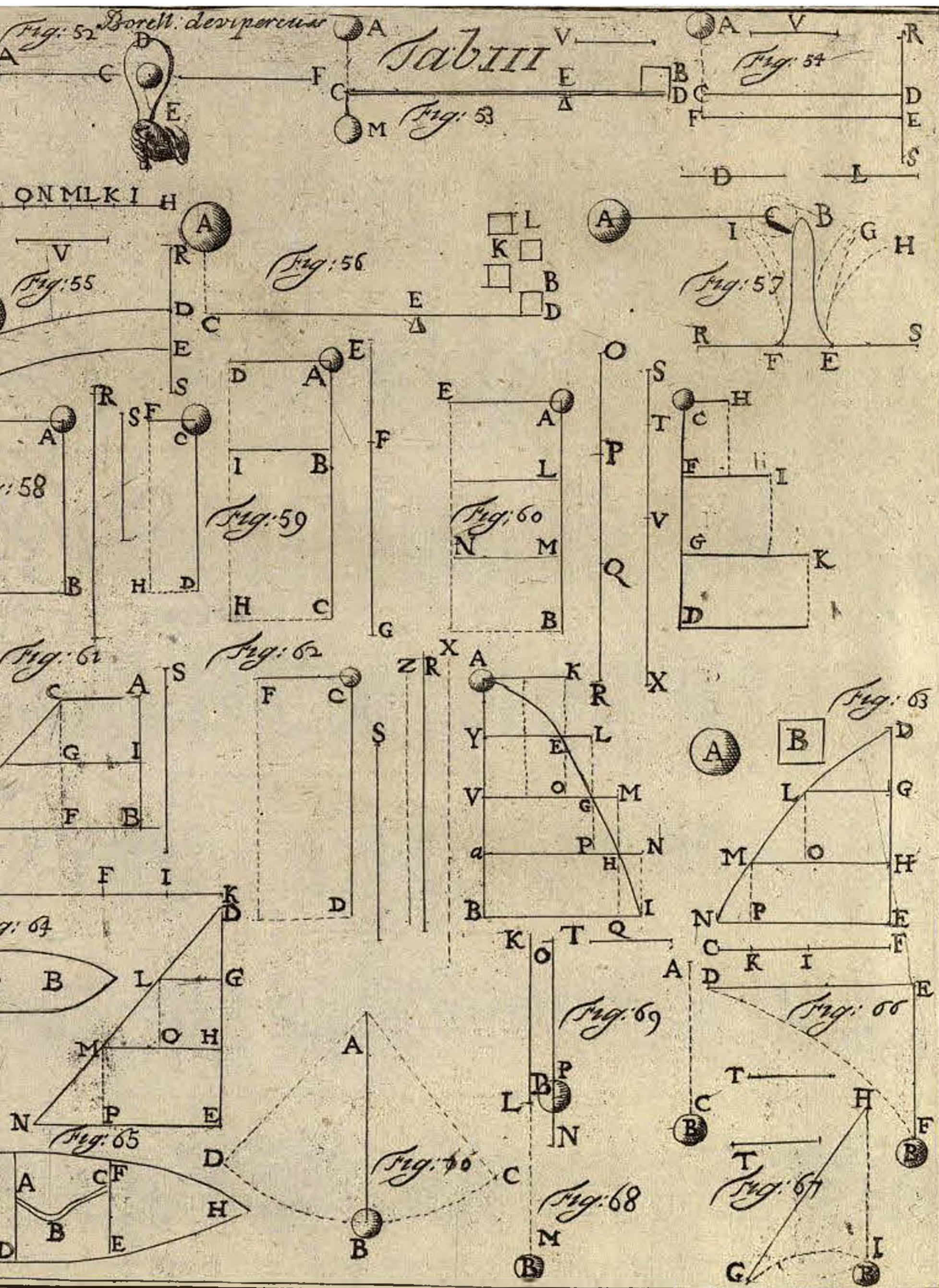
INDEX NOTABILIUM.
LIBRI DE VI PERCUSSIONIS.

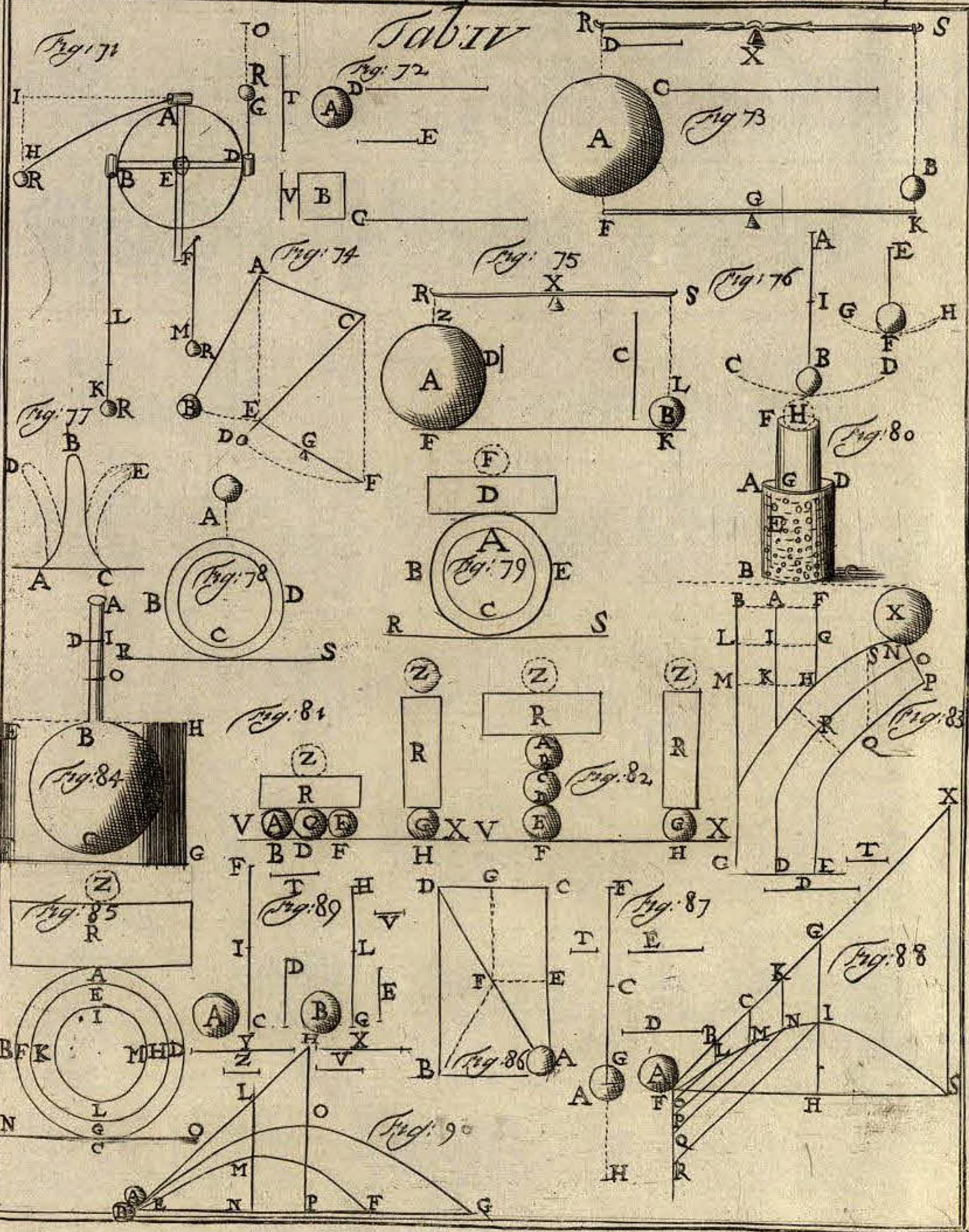
F I N I S.

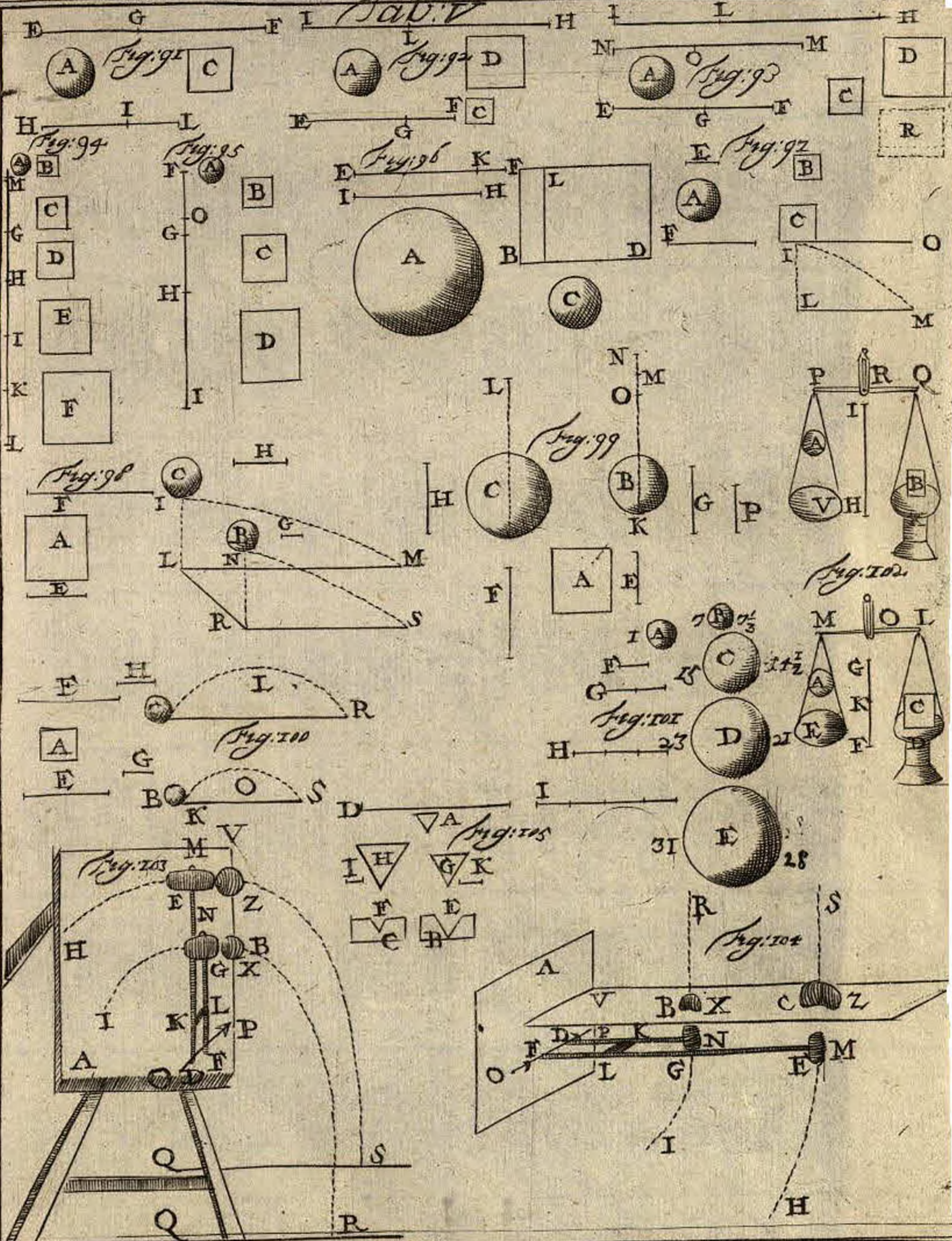

Tab: 1
Borell de vi percus

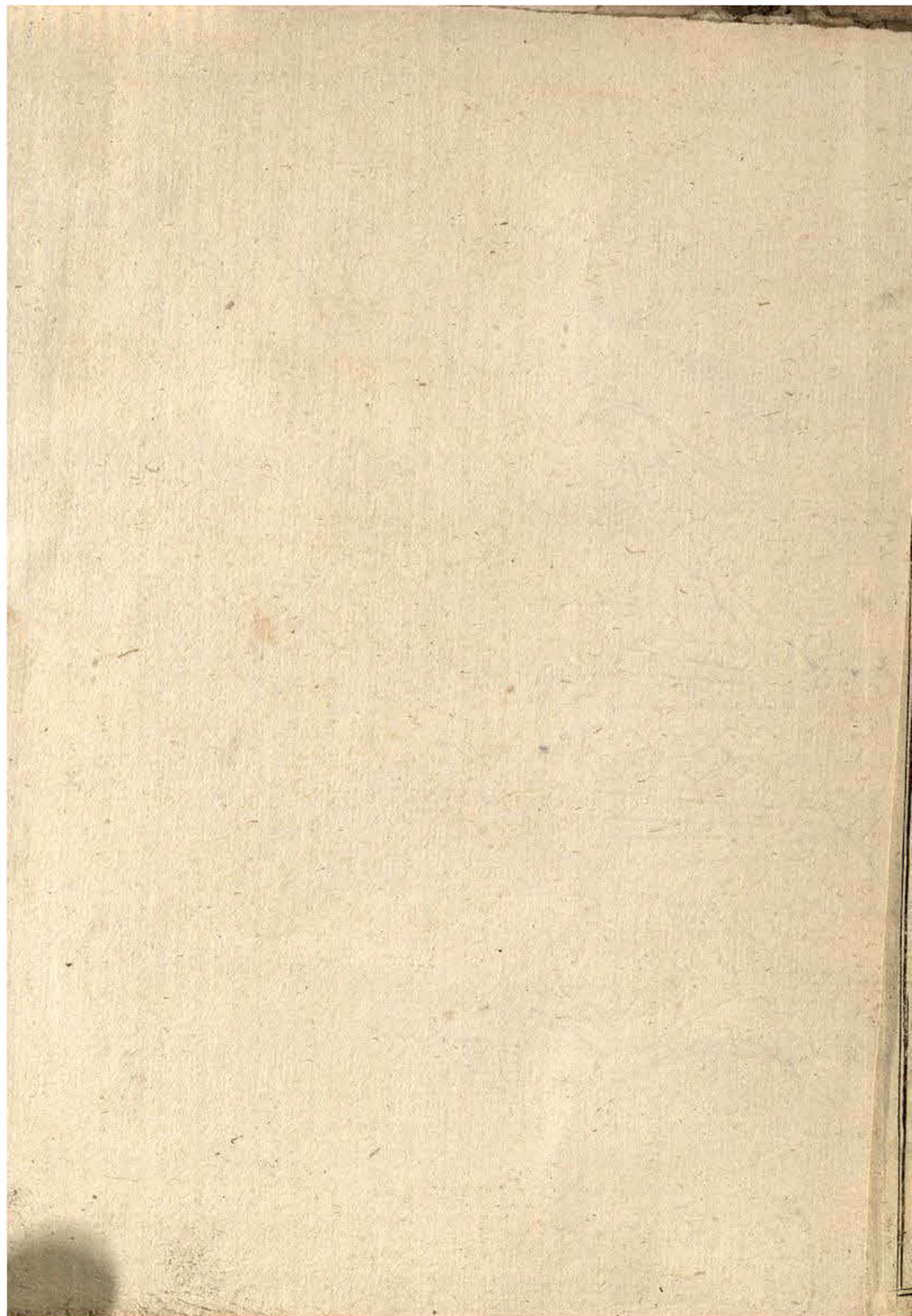

Tab. II
Fig. 25
Fig. 26
Fig. 27
Fig. 28
Fig. 29
Fig. 30
Fig. 31
Fig. 32
Fig. 33
Fig. 34
Fig. 35
Fig. 36
Fig. 37
Fig. 38
Fig. 39
Fig. 40
Fig. 41
Fig. 42
Fig. 43
Fig. 44
Fig. 45
Fig. 46
Fig. 47
Fig. 48
Fig. 49
Fig. 50
Fig. 51

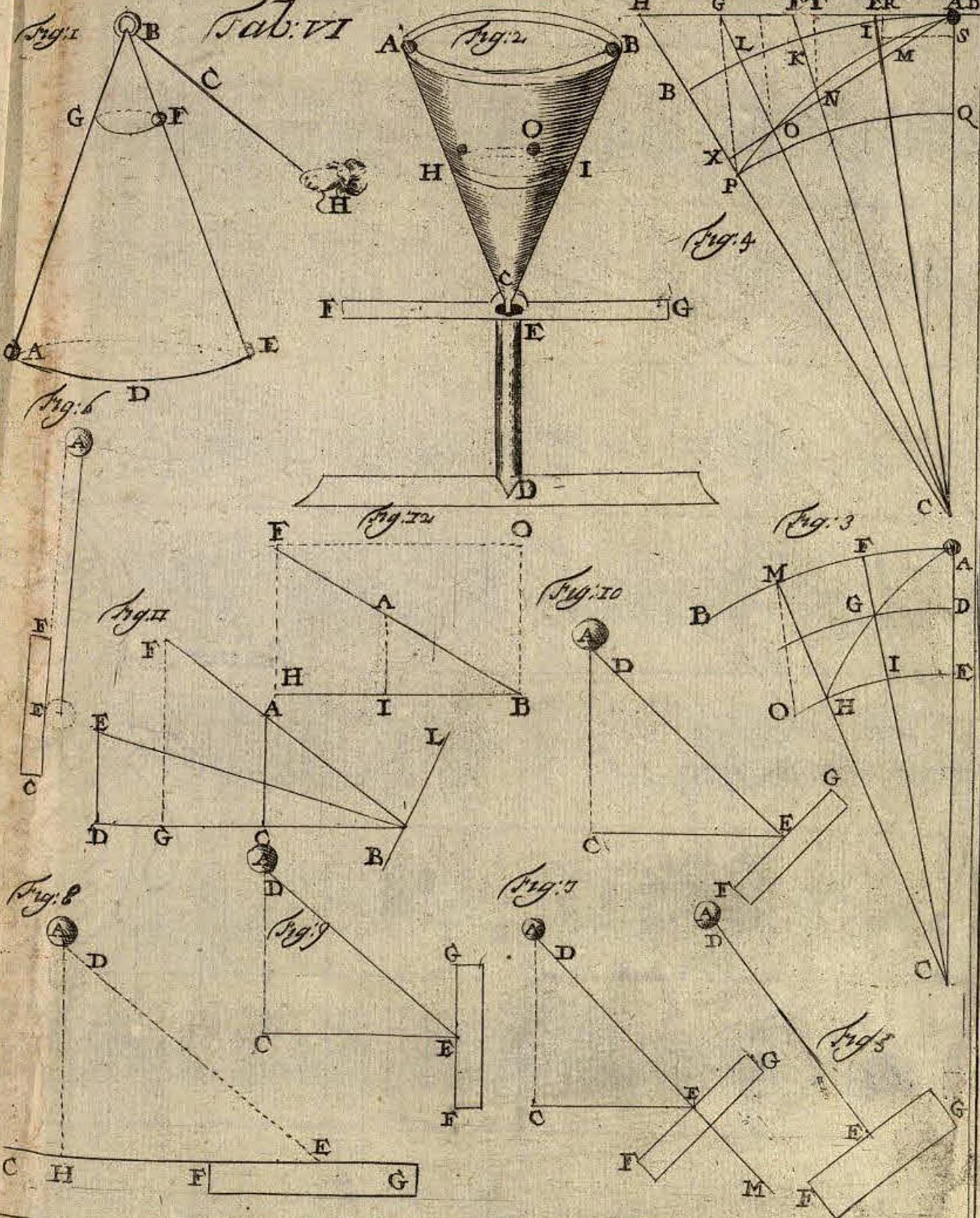

G
A
C
F
E
G
R
L
E
C
A
G


Tab. IIII
Borell. de vi percuss
Fig: 52
Fig: 53
Fig: 54
Fig: 55
Fig: 56
Fig: 57
Fig: 58
Fig: 59
Fig: 60
Fig: 61
Fig: 62
Fig: 63
Fig: 64
Fig: 65
Fig: 66
Fig: 67
Fig: 68
Fig: 69
Fig: 70


Tab. IV
Fig. 71
Fig. 72
Fig. 73
Fig. 74
Fig. 75
Fig. 76
Fig. 77
Fig. 78
Fig. 79
Fig. 80
Fig. 81
Fig. 82
Fig. 83
Fig. 84
Fig. 85
Fig. 86
Fig. 87
Fig. 88
Fig. 89
Fig. 90


Tab: V
Fig: 91
Fig: 92
Fig: 93
Fig: 94
Fig: 95
Fig: 96
Fig: 97
Fig: 98
Fig: 99
Fig: 100
Fig: 101
Fig: 102
Fig: 103
Fig: 104
Fig: 105




Tab. VI
Fig. 1
Fig. 2
Fig. 3
Fig. 4
Fig. 5
Fig. 6
Fig. 7
Fig. 8
Fig. 9
Fig. 10
Fig. 11
Fig. 12